

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:


J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 35

JULI 1956

HEFT 7



Digitized by the Internet Archive
in 2024

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 35

Juli 1956

Heft 7

I. Allgemeines

5050 *W. Espe und A. Kühn. *Elementare Grundlagen der Kernphysik.* Mit 43 Abb. VIII u. 152 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, 1955. Die wichtigsten Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Kernphysik werden besonders auch für Techniker zusammengestellt und erläutert. Auf eine Zusammenstellung von Fachausdrücken in deutscher, englischer, französischer und russischer Sprache am Ende des Buches sei hingewiesen. — Inhalt. 1. Der Aufbau der Atomkerne. 2. Korpuskular- und Gamma-Strahlung, Kernzerfall. 3. Natürliche Radioaktivität. 4. Kernreaktionen, künstliche Radioaktivität. 5. Maßeinheiten der Radioaktivität. 6. Höhenstrahlung. 7. Literaturverzeichnis. 8. Zahlentabellen. 9. Fremdsprachliche Übersetzungen der wichtigsten Ausdrücke. 10. Sachregister. Schön.

5051 *Herbert Sachse. *Ferroelektrika.* Technische Physik in Einzeldarstellungen, herausgeg. von W. MEISSNER, Bd. II. Mit 129 Abb. im Text, VII und 171 S. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag; München, J. F. Bergmann, 1956. Ganzleinen DM 28,—. Unter Umfassung der gesamten Literatur wird in Buchform eine Übersicht über den derzeitigen Stand unserer Kenntnis des jungen Gebiets der Ferroelektrika gegeben. — Inhalt: 1. Einleitung. 2. Seignetteelektrische Kristalle. 3. Ferroelektrische Titanate (u. a. Historisches, Herstellungsverfahren, elektrische Eigenschaften, elektrische Festigkeit und Leitfähigkeit, Strukturuntersuchungen, optische Eigenschaften, Theorie, Anwendungen). Literatur-, Namen-, Sachverzeichnis. Schön.

5052 *Alfred Hofmann. *Probleme um die Wettervorhersage.* Stuttgart 1955 Kosmos. Ges. d. Naturfreunde Geschäftsstelle: Franck'sche Verlagshandlung. 74 S. DM 2,80 geb. Zwei Leitgedanken; einmal die Mittel- und Langfristvorhersage ist ein zentrales Problem und der zweite: für eine große Serie von Vorhersagen kann ein bestimmter Treffersatz garantiert werden. Der Inhalt: Das Wetter als I. ein statistisches Problem, II. physikalisches Problem; Wettervorhersage, ein Nachrichtenproblem; der gegenwärtige Stand der Wettervorhersage; Probleme um Wetter und Wirtschaft. H. Ebert.

5053 W. H. McCrea and Robert W. Lawson. *Albert Einstein.* Nature, Lond. 175, 925—927, 1955, Nr. 4465. (28. Mai.)

5054 F. J. M. Stratton. *Thomas Royds.* Nature, Lond. 175, 974, 1955, Nr. 4466 (4. Juni.) Weidemann.

5055 **Otto Hahn.** *Glückwunsch zum Nobelpreis an Professor Bothe.* Mitt. Max-Planck-Ges. 1954, S. 231, Nr. 5. (Dez.) (Göttingen.)

5056 **Heinz Maier-Leibnitz.** *Nobelpreis für Professor Bothe.* Mitt. Max-Planck-Ges. 1954, S. 232—234, Nr. 5. (Dez.) (München.) H. Ebert.

5057 **André Mercier.** *Fifty years of the theory of relativity.* Nature, Lond. 175, 919—921, 1955, Nr. 4465. (28. Mai.) (Bern, Univ., Dep. Theor. Phys.) Weidemann.

5058 **C. Mackeehnle Jarvis.** *The history of electrical engineering. I. The rise of electrical science.* J. Instn Elect. Engrs 1, 13—19, 1955, Nr. 1. (Jan.)

5059 *Tätigkeitsbericht der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. für die Zeit vom 1. 4. 1952 bis 31. 3. 1954.* Naturwissenschaften 41, 509—520/537—548/561—569, 1954, Nr. 22/23/24. (Nov./Dez.)

5060 **N. Günther.** 55. Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Optik in Göttingen am 10. und 11. Juni 1954. Optik, Stuttgart 12, 1, 1955, Nr. 1. (Jan.) H. Ebert.

5061 *Rheology Symposium, held at the Hotel New Yorker in New York City, October 29, 30 and 31, 1953.* J. appl. Phys. 25, 1069—1074, 1954, Nr. 9. (Sept.)

5062 **Karl K. Darrow.** *Proceedings of the American Physical Society. Minutes of the Meeting held at Mexico City, Mexico, August 29—31, 1955.* Phys. Rev. (2) 100, 952—953, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Schön.

5063 *Rendiconti del Congresso Internazionale sulle particelle instabili pesanti e sugli eventi di alta energia nei raggi cosmici tenutosi a Padova nei giorni 12—15 Aprile 1954.* A. Rostagni. Prefazione. S. 167—169. Avvertenze a cura della Direzione del Nuovo Cimento. S. 170—172. Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 1954, Nr. 2.

5064 **J. Davies and C. Franzinetti.** *Report on the Expedition to Sardinia, 1953.* Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 480—497, 1954, Nr. 2.

5065 **B. C. Browne.** *Comptes rendus des séances de travail de la section de gravimétrie de l'Association Internationale de Géodésie. Assemblée Générale de Bruxelles (Aug. 1951).* Bull. géod. int. (NS) 1954, S. 203—227, Nr. 33. (1. Sept.)

5066 **Sir Vincent Z. de Ferranti.** *La conférence mondiale de l'énergie.* J. Instn elect. Engrs (NS) 1, 73—75, 1955, Nr. 2. (Febr.) H. Ebert.

5067 **H. R. Schinz und H. Wäffler.** *Zur Absorption von Röntgenstrahlung im lebenden Gewebe. Versuch einer elementaren Darstellung für Medizinstudenten.* Fortschr. Röntgenstr. 81, 804—811, 1954, Nr. 6. (Dez.) (Zürich, Univ.-Röntgeninst., Kantonsspital.) Für Vorlesungen vor Medizinstudenten werden die physikalischen Elementarprozesse bei Absorption von weicher (200 keV), harter (2 MeV) und ultraharter Röntgenstrahlung (20 MeV) in Wasser bzw. Gewebe geschildert und zeichnerisch übersichtlich dargestellt. R. Jaeger.

5068 **A. C. Beer, M. N. Chase and P. F. Choquard.** *Extension of McDougall-Stoner tables of the Fermi-Dirac functions.* Helv. phys. acta 28, 529—542, 1955, Nr. 5/6. (31. Okt.) (Columbus, O., Battelle Memorial Inst.; Geneva, Switzerl., Battelle Memorial Inst.) In den Formeln für elektrische und Wärmeleitungs-Probleme, bei denen die FERMI-Statistik anzuwenden ist, treten die Funktionen:

$$F_k(\eta) = \int_0^{\infty} x^k dx / 1 + \exp(x - \eta)$$
 auf. Verff. geben Tabellen für diese Funktionen für verschiedene k-Werte. Grawert.

5069 **Jacques Tits.** *Espaces homogènes et isotropes, et espaces doublement homogènes.* C. R. Acad. Sci., Paris **239**, 526—527, 1954, Nr. 7. (18. Aug.) Schön.

5070 **H. Bieri.** *Über das Hauptproblem bei konvexen Rotationskörpern.* *Experientia* **11**, 167—168, 1955, Nr. 4. (15. Apr.) (Bern.)

5071 **Luigi Castoldi.** *L'algoritmo della funzione di Dirac. Giustificazione elementare e applicazioni ad equazioni classiche.* *Accad. Lincei* (8) **16**, 18—25, 1954, Nr. 1. (Jan.)

5072 **G. Temple.** *The theory of generalized functions.* *Proc. roy. Soc. (A)* **228**, 175—190, 1955, Nr. 1173. (22. Febr.)

5073 **W. L. Edge.** *Line geometry in three dimensions over GF(3), and the allied geometry of quadrics in four and five dimensions.* *Proc. roy. Soc. (A)* **228**, 129—146, 1955, Nr. 1172. (15. Febr.) (Edinburgh, Univ., Math. Inst.)

5074 **F. C. Roesler.** *Some applications of Fourier series in the numerical treatment of linear behaviour.* *Proc. phys. Soc., Lond. (B)* **68**, 89—96, 1955, Nr. 2 (Nr. 422B). (1. Febr.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd., Butterwick Res. Lab.)

5075 **Fernando Bertolini.** *Sul problema di Cauchy per l'equazione di Laplace in due variabili indipendenti. II.* *Accad. Lincei* (8) **16**, 10—17, 1954, Nr. 1. (Jan.)

5076 **Peter Henriel.** *Kleine Bemerkung zur asymptotischen Entwicklung des Fehlerintegrals.* *Z. angew. Math. Phys.* **6**, 145—146, 1955, Nr. 2. (25. März.) (Washington, Amer. Univ.) Es wird auf einige abweichende Auffassungen des Verf. mit dem von ZBORNIK (1954) veröffentlichten hinsichtlich des Integrals:

$$\varphi(z) = \int_z^{\infty} e^{-t} \cdot t^{-1/2} dt \quad (|\arg z| \leq \pi) \text{ hingewiesen.}$$

H. Ebert.

5077 **D. Maravall.** *Theoretische Untersuchungen über die Zufallsfunktionen der Mikrophysik.* *Rev. mat. hisp.-amer.* Vierte Reihe, **14**, 1954, Nr. 3. H. Ebert.

5078 **Marvin Zelen.** *Bounds on a distribution function that are functions of moments to order four.* *J. Res. nat. Bur. Stand.* **53**, 377—381, 1954, Nr. 6. (Dez.)
Weidemann.

5079 **H. Schlaeppli.** *Entwicklung einer programmgesteuerten elektronischen Rechenmaschine am Institut für angewandte Mathematik der ETH.* *Z. angew. Math. Phys.* **5**, 435—436, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht) (Zürich, ETH, Inst. angew. Math.)
Weidemann.

5080 **J. G. L. Michel.** *Errors of friction wheel integrators.* *J. sci. Instrum.* **32**, 43—44, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.)

5081 **Walter Vogel.** *Die parataktische Abbildung im isotropen Raum von fünf Dimensionen.* *Diss. T. H. Karlsruhe* 1955.
H. Ebert.

5082 **Quirino Majorana.** *Sulla cinematica relativistica.* *R. C. Accad. Lincei* (8) **18**, 462—466, 1955, Nr. 5. (Mai.) Das Hinscheiden EINSTEINS veranlaßt Verf., seine ablehnende Haltung gegen die Relativitätstheorie erneut zu betonen; in vorliegender Veröffentlichung wendet er sich besonders gegen die Kinematik der speziellen Relativitätstheorie. S. diese Ber. **31**, 1210, 1952. — **32**, 1701, 1953.
Stöckl.

5083 **C. B. Rayner.** *Whitehead's law of gravitation in a space-time of constant curvature.* *Proc. phys. Soc., Lond. (B)* **68**, 944—950, 1955, Nr. 11 (Nr. 431B). (1. Nov.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.)
Grawert.

5084 Franco de Simoni. *Le soluzioni generali della statica a simmetria sferica nell'ultima teorica unitaria di Einstein.* Accad. Lincei (8) **16**, 348—355, 1954, Nr. 3. (März.) H. Ebert.

5085 Gottfried Falk. *Zur Quantenmechanik des Mehrkörperproblems.* Z. Phys. **142**, 297—309, 1955, Nr. 3. (1. Okt.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Phys.) Algebraische Beweise einiger quantenmechanischer Sätze über Systeme zweier Teilchen, die ihrerseits gleichartig aus Elementar-Teilchen zusammengesetzt sind. Ausgangspunkt ist die Darstellung der Theorie mit Hilfe des physikalischen Größenbereichs. (Vgl. diese Ber. **33**, 768, 1954.) Der Begriff Zustand wird als Homomorphismus eines gewissen Unterringes des Größenbereichs sekundär eingeführt. Grawert.

5086 W. R. Theis. *Zur Begründung der Thomas-Fermischen statistischen Theorie.* Z. Phys. **142**, 503—510, 1955, Nr. 5. (26. Okt.) (Hamburg, Inst. Theor. Phys.) Ein System von N Fermionen in einem Potentialfeld wird vollständig durch eine Dichtematrix ρ beschrieben. Diesem Operator wird eine Phasenraum-Funktion f zugeordnet. Aus den quantenmechanischen Gleichungen für ρ folgen exakte Gleichungen für f , aus denen als Näherung sich die THOMAS-FERMI-Theorie ergibt. Verbesserte Näherungen sollten zu Korrekturen dieses Modells führen. Grawert.

5087 R. H. Good jr. *The generalization of the WKB method to radial wave equations.* Phys. Rev. (2) **90**, 131—137, 1953, Nr. 1. (1. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Als Ausgangspunkt der WKB-Methode werden anstatt der gewöhnlich eingesetzten Exponentialfunktionen die Lösungen für freie Teilchen, d. h. halbganzzahligen BESSEL-Funktionen verwendet. Dadurch treten die Behandlung der Gleichungen für den Radialanteil der DIRACschen und SCHRÖDINGERSchen Wellenfunktion und der eindimensionalen SCHRÖDINGERSchen Gleichung sowie die Näherungslösungen selbst in einen direkten inneren Zusammenhang. Böhning.

5088 L. Cohen. *A variation-perturbation method. I. und II.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 419—424/425—432, 1955, Nr. 5 (Nr. 425A). (1. Mai.) (Durham, Univ., Durham Coll., Math. Dep.) Die eindimensionale SCHRÖDINGER-Gleichung wird zunächst vom Standpunkt der Variationsmethode behandelt. Die Probewellenfunktion und der entsprechende Erwartungswert der Energie sind exakte Lösungen einer anderen SCHRÖDINGER-Gleichung. Diese zweite kann nach der Störungstheorie als ungestörte, die erste als gestörte Gleichung betrachtet werden. Nach PRICE kann man die Lösung des gestörten Problems durch die Wellenfunktion des ungestörten, d. h. hier durch die Probewellenfunktion, allein ausdrücken, und diese Entwicklung kann zur Verbesserung des Energiewerts in beliebiger Näherung benutzt werden. Als Beispiel wird die Bindungsenergie des Deuterons unter der Annahme von Zentralkräften berechnet. Das Verfahren läßt sich auf viele Probleme ausdehnen, wenn man annimmt, daß die Wellenfunktion nur eine einzige unbekannte Funktion einer geeignet gewählten Variablen r enthält. In II wird die Theorie erweitert auf den Fall, daß die Wellenfunktion linear mehrere Funktionen von r enthält. Der Integrand des bei der Berechnung des Erwartungswerts der Energie auftretenden Integrals ist dann eine Funktion der unbekannten Funktionen. Durch Anwendung der Variationsmethode erhält man eine Anzahl simultaner SCHRÖDINGER-Gleichungen, und es wird gezeigt, wie sich das in I geschilderte Verfahren auf diesen Fall ausdehnen läßt. Als Beispiel wird die Bindungsenergie des Deuterons mit der Annahme von Tensorkräften berechnet. G. Schumann.

5089 R. Aseoli. *On Bloch and Nordsieck's divergence.* Nuovo Cim. (10) **2**, 413 bis 417, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Torino, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Verf. gibt eine

Bedingung für den Strom, so daß der Erwartungswert der Zahl der emittierten Photonen endlich bleibt. Anschaulich gesprochen ergibt sich: Die BLOCH-NORD-SIECK-Divergenz (unendliche Zahl emittierter Photonen) entspricht experimentell nicht realisierbaren Verhältnissen.

Grawert.

5090 Fritz Bopp. *Über die Natur der Wellen.* Z. angew. Phys. **6**, 235—239, 1954, Nr. 5. (Mai.) (München, Univ., Inst. theoret. Phys.) Verf. weist darauf hin, daß in der Elektrodynamik dem Feld und damit den Wellen substantieller Charakter zukommt. Für die Quantentheorie kann dies nicht mehr der Fall sein. Verf. kommt zu folgender Formulierung: Das Wellenfeld wird aus gekoppelten Oszillatoren aufgebaut, von denen jeder in einer Raumzelle die Teilchenvernichtungen und -erzeugungen beschreibt. Träger des Wellenfeldes ist also der Raum mit der Eigenschaft, daß in jedem Punkt Teilchen erscheinen und verschwinden können.

Grawert.

5091 W. Heisenberg. *Zur Quantentheorie nichtrenormierbarer Wellengleichungen.* Z. Naturf. **9a**, 292—303, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.)

W. Heisenberg, F. Kortel und H. Mitter. *Zur Quantentheorie nichtlinearer Wellengleichungen. III.* Ebenda **10a**, 425—446, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Ausgangspunkt der Überlegungen ist die Wellengleichung: $\gamma_\nu \delta \psi / \delta x_\nu + 1^2 \psi \psi^+ \psi = 0$. Eine abgeänderte Quantisierungsvorschrift vermeidet die δ -funktionsartige Divergenz der S-Funktion auf dem Lichtkegel. Analog der normalen Quanten-Feldtheorie werden Gleichungssysteme für τ - und φ -Wellenfunktionen aufgestellt, aus denen Integralgleichungen folgen. Mit Hilfe eines Näherungsverfahrens wird ein diskretes Massenwert-Spektrum berechnet. Das Modell enthält Spinor- und BOSE-Teilchen, die sich in etwa deuten lassen als Nukleon, Photon, π -Meson, K-Meson. Auch enthält das Modell Wechselwirkungen, die den elektromagnetischen entsprechen.

Grawert.

5092 G. Heber. *Zu Tomonagas Methode der Behandlung mittelstark gekoppelter Felder.* Berichtigung. Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 192, 1955, Nr. 3/4. (15. Juli.) Es wird nachgetragen, daß in der Arbeit gleichen Titels (s. diese Ber. S. 5) die TOMONAGA-Methode nicht vollständig charakterisiert worden war. Man muß zusätzlich zu den dort angegebenen Definitionsgleichungen beachten, daß alle a_k links von den a_l stehen. Einige der früher abgeleiteten Formeln werden richtiggestellt.

Faissner.

5093 Nello Carrara, Tito Fazzini, Laura Ronchi e Giuliano Toraldo di Francia. *Sul momento di rotazione del campo elettromagnetico.* Alta Frequenza **24**, 100—109 1955, Nr. 2. (Apr.) (Firenze, Centro di studio Fis. Microonde.) Es werden die Ausdrücke für die Drehmomentendichte des elektromagnetischen Wechselfeldes gegenübergestellt, die einerseits von der klassischen Theorie, andererseits von der allgemeineren Feldtheorie geliefert werden. Der Vergleich zeigt, daß die Formeln in allen Fällen, die praktisch interessieren, äquivalent sind.

Wießner.

5094 J. C. Taylor. *The form of the divergencies in quantum electrodynamics.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 296—300, 1956, Nr. 1197. (7. Febr.) (Cambridge, Univ., Peterhouse.) Mit Hilfe der Funktionalgleichungen von GELL-MANN und Low wird ein Beweis für ein Renormierungsverfahren von LANDAU gegeben, der weitergehende Voraussetzungen als der LANDAUSCHE Beweis erfordert. Es wird ferner gezeigt, daß die Hermitizität der HAMILTON-Funktion eine obere Grenze für den Abschneideparameter P ergibt.

H. L. Jordan.

5095 Nobuyuki Fukuda, Katsuro Sawada and Mituo Taketani. *On the construction of potential in field theory.* Progr. theor. Phys., Kyoto **12**, 156—166, 1954, Nr. 2. (Aug.) (Tokyo Univ., Educ.; Tokyo Univ.; Rikkyo Univ.) Eine allgemeine formale Aufstellung des Potentials in der Feldtheorie wird gegeben. Dabei wird gefordert, daß die Normierung der Wellenfunktion abgesehen vom Ein- und Ausschalten des Potentials erhalten bleibt. Das herkömmliche Potential wird als zusammengesetzt aus dem „normalen Teil“ und dem „Wahrscheinlichkeitsoperator“ erklärt. Der Wahrscheinlichkeitsoperator ist der Wahrscheinlichkeit des Systems im selben Zustand wie bei ausgeschalteter Wechselwirkung zuzuordnen. Die von TAKETANI, MACHIDA und ÔNUMA (s. diese Ber. **34**, 851, 1955) und von BRUECKNER und WATSON (Phys. Rev. **92**, 1023, 1953) abgeleiteten Potentiale werden als zwei Extremfälle in der Handhabung dieses Wahrscheinlichkeitsoperators hingestellt. Schneider.

5096 H. J. Borchers. *Einheitliche Darstellung des Energie-Impuls- und Spintensors für beliebigen Spin.* Z. Phys. **141**, 571—584, 1955, Nr. 5. (20. Sept.) (Hamburg, Univ., Inst. theor. Phys.) Verf. gibt eine einheitliche Matrix-Formulierung der relativistischen (DIRAC-FIERZschen) Wellengleichung, des Energie-Impuls- und des Drehimpuls-Tensors für Teilchen mit beliebigem (halb- oder ganzzahligem) Spin. Grawert.

5097 Helmut Steinwedel. *Zur Hauptachsentransformation der Dipol-Hamiltonfunktion des freien und gebundenen Elektrons im elektromagnetischen Strahlungsfeld.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 207—223, 1955, Nr. 3/4. (15. Jan.) Die von N. G. VAN KAMPEN (Dan. Mat. Fys. Medd. **26**, Nr. 15/1951) angegebene Hauptachsentransformation der Dipol-HAMILTON-Funktion des freien bzw. elastisch gebundenen Elektrons im elektromagnetischen Strahlungsfeld wird nochmals nach einer anderen Methode durchgeführt. Der wesentliche Unterschied von VAN KAMPENschen Verfahren besteht darin, daß der erste Schritt der Hauptachsentransformation, nämlich die Entkopplung von Feld- und Teilchenvariablen, vor der FOURIER-Entwicklung des Feldes vorgenommen wird. Anschließend erfolgt die Entwicklung der Feldgrößen nach einem geeigneten vollständigen Funktionensystem, welches im Falle des elastisch gebundenen Elektrons nicht orthogonal ist. Die angegebene Methode erspart die Aufsummierung unendlicher Reihen und führt daher zwangsläufig zum Ziel. Verf. spricht die Hoffnung aus, daß sie auch auf andere Probleme der nichtrelativistischen Feldtheorie anwendbar ist.

Steinwedel.

5098 H. Umezawa, J. Podolanski and S. Oneda. *Commutation relations between different fields.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 503—511, 1955, Nr. 6 (Nr. 426A). (1. Juni.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.; Japan, Kanazawa Univ.) Die Vertauschungsrelationen zwischen Feldern, die verschiedene Teilchen repräsentieren, sind im allgemeinen nicht willkürlich, wie KLEIN vermutete, der aber in seiner Theorie nur spezielle Wechselwirkungen erfaßt hat. Die Beschränkungen, die von der Forderung kanonischer Invarianz der Feldtheorie herrühren, werden abgeleitet. Die HAMILTON-Funktion jeder Wechselwirkung muß eine gerade Anzahl von Operatoren enthalten, die mit einem Feld X nicht vertauschbar sind; daher muß an jedem Umwandlungsprozeß eine gerade Anzahl solcher Teilchen beteiligt sein. Dieses Theorem wird auf die Systeme (Baryon, π), (π , Θ , τ), (Lepton, μ) und auf Photonen angewendet. Weiter einschränken kann man die in Frage kommenden Vertauschungsrelationen durch die Einführung des Begriffs der Teilchenfamilie. Eine Familie von Fermionen wird definiert als Gesamtheit miteinander nicht vertauschbarer Felder, die mit jedem nicht zur Familie gehörigen Feld vertauschbar sind. Diese Definition ist vereinbar mit der durch die kanonische Invarianz auferlegten Beschränkung. Die Vertauschungsrelationen des Systems (Baryon, π) sind durch das obige Theorem und das Familien-Postulat eindeutig

bestimmt. Ferner ergibt sich, daß die Baryonen, die μ -Mesonen und die Leptonen Familien bilden. Es bleibt jedoch offen, ob diese Familien wirklich verschieden oder insgesamt zwei oder nur eine Familie sind. G. Schumann.

5099 Z. Koba. *Velocity of the Dirac electron.* Nuovo Cim. (10) 3, 1—5, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundament. Phys.) Unter Heranziehung der Antiteilchen-Zustände wird eine Herleitung dafür gegeben, daß einem freien relativistischen Elektron die Eigenwerte $\pm c$ der Geschwindigkeit zukommen. Nach Ansicht des Verf. ist die Begründung für diese Eigenschaft bei DIRAC zu sehr vereinfacht. Pöschl.

5100 Z. Koba. *Supplementary remark on my previous note „velocity of the Dirac electron.“* Nuovo Cim. (10) 3, 214—215, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundamental Phys.) Bei sorgfältiger Erläuterung dessen, was unter Geschwindigkeitsmessung zu verstehen ist, zeigt sich, daß DIRACs Begründung für die möglichen Eigenwerte der Elektron-Geschwindigkeit stichhaltig ist (vgl. das vorstehende Ref.). Pöschl.

5101 Ivan Ulehla. *Quantum mechanics of mesons with spin zero and one.* Czech. J. Phys. (tschech.) 3, 261—266, 1953, Nr. 4. (Nov.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Bratislava, Slovak Univ., Inst. Phys.) Mit Hilfe der relativistischen Quantenmechanik wird der die „Zitterbewegung“ eines freien Mesons mit Spin 0 oder 1 beschreibende Ausdruck hergeleitet. Reich.

5102 R. J. Eden. *Nuclear saturation: a generalized Hartree-Fock method.* Phys. Rev. (2) 99, 1418—1420, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ.) Zur Anwendung auf Systeme mit starker Zweikörperwechselwirkung wird die HARTREEsche Methode des self-consistent-field verallgemeinert. Eine direkte Übertragung der Methode ist nicht möglich, weil bei starker Wechselwirkung die nicht-diagonalen Matrixelemente der Wechselwirkungsenergie sehr bedeutend werden. Es kann aber ein äquivalentes Problem formuliert werden, in dem die starke Wechselwirkung durch eine mittlere effektive Wechselwirkung ersetzt ist, für dessen Lösung die Verwendung der HARTREE-FOCKschen Variationsmethode besonders nützlich erscheint. Der Zusammenhang mit dem von BRUECKNER u. a. benutzten Verfahren wird aufgezeigt. Böhning.

5103 Ta-You Wu. *Note on the theory of directed valence.* J. chem. Phys. 22, 1125 bis 1126, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Die Beobachtung von ZIMMERMANN, RYSELBERGHE, LINNETT und POE, daß die Quadrate der Wellenfunktionen der Elektronen der freien Atome, wenn sie in der Form von Determinanten dargestellt sind, ein Maximum zeigen, wenn ein Elektron in der Richtung der Valenz der Atome liegt, kann nicht zu Aussagen über die Richtungseigenschaft der Valenz der Atome benutzt werden. Hierzu genügt ein einziger Zustand des freien Atoms allein nicht, der Begriff der Hybridisation oder ein äquivalenter ist unumgänglich. M. Wiedemann.

5104 Paula Feuer. *Electronic states in a perturbed periodic lattice.* Phys. Rev. (2) 98, 1193, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Nach der WBK-Methode wird die SCHRÖDINGER-Gleichung im eindimensionalen Fall für ein periodisches Potential gelöst, dem verschiedene Störanteile überlagert werden. Es werden Quantenbedingungen für Störterme angegeben. Seraphin.

5105 L. C. Allen. *An interpolation scheme for energy bands in solids.* Phys. Rev. (2) 98, 1193—1194, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Methode der orthogonalisierten ebenen Wellen wird als Interpolationsschema für Berech-

nungen verwendet, die an Symmetriepunkten der BRILLOUIN-Zone ausgeführt werden. Die FOURIER-Komponenten des Kristallpotentials und die Matrixelemente des HAMILTON-Operators zwischen Rumpffunktionen werden als Parameter angesehen und mit ihrer Hilfe der Anschluß an andere Methoden wie der Zellarmmethode, der Methode der orthogonalisierten ebenen Wellen usw. hergestellt. Das Interpolationssystem liefert dann eine Methode für Berechnungen an einem beliebigen Punkt in der BRILLOUIN-Zone. Das System erweist sich als besonders geeignet zur Verwendung im Valenzband und bei angeregten Zuständen, wo die Wellenfunktion eines Zentrums die ihrer Nachbarn überlappt.

Seraphin.

5106 C. Glinz. *Zur Darstellung physikalischer Größen in Formeln, Tabellen und auf Koordinatenachsen.* Tech. Mitt. schweiz. Telegr.- u. Teleph.Verw. **33**, 41—69, 1955, Nr. 2. (1. Febr.) (Genf.) Die drei Möglichkeiten der Darstellungsform (Allgemeine Größengleichung, zugeschnittene Größengleichung und Maßzahlengleichung) werden besprochen. Die konsequente Einhaltung eines einmal bezogenen Standpunktes wird als unerlässlich gefordert. Bei Tabellen sollten die Einheiten neben oder über den Maßzahlen stehen; bei graphischer Darstellung wird empfohlen, die Einheit für die Ordinate neben oder unter der obersten Maßzahl beizufügen und für die Abszisse neben die am meisten rechts stehende Maßzahl zu setzen.

H. Ebert.

5107 J. T. Henderson and A. G. Mungall. *The velocity of propagation of electromagnetic waves.* Canad. J. Phys. **33**, 265—274, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Die Verff. berichten über eine von ihnen durchgeführte Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit mit dm-Wellen nach der Hohlraumresonator-Methode. Es wurde mit einer Frequenz von 400 MHz unter Verwendung eines Koaxialhohlraumes gearbeitet. Aus der Resonanzfrequenz des Hohlraumes, seiner Länge, seinem Q-Wert und dem Brechungsindex des den Hohlraum ausfüllenden Mediums (hier: Luft) ist die Lichtgeschwindigkeit c direkt bestimmbar. Nach Mittelung über 16 Meßwerte wird der Mittelwert $299\,780\text{ km sec}^{-1}$ errechnet. Zufällige Fehler konnten bei Messung der Hohlraumlänge, der Q-Bestimmung, der Bestimmung des Zentrums der Resonanzkurve, der Temperatur und des Luftbrechungsindex auftreten. Der maximale Fehler aller dieser Einflüsse auf den berechneten Wert der Lichtgeschwindigkeit ergab unter Berücksichtigung der einzelnen Meßgenauigkeiten $\pm 9,5\text{ km sec}^{-1}$. Der mittlere Fehler der Einzelmessung betrug $\pm 2\text{ km sec}^{-1}$. Systematische Fehler wurden in erster Linie durch das Auftreten von Kontaktwiderständen an den Endplatten bedingt. Ein noch dichter Anschluß derselben zur Herstellung noch besserer Kontakte war wegen der dann auftretenden Verformungen nicht möglich. Die (wahrscheinlich vernachlässigbaren) Störungen in der Oberflächenhomogenität durch Einführung der Probe sowie die Schwankungen des Oberflächenwiderstandes infolge der Bearbeitung ergaben weitere systematische Fehlerquellen, so daß der gemessene c -Wert wahrscheinlich zu klein ist. Die Verff. glauben selbst, daß die bisher als wahrscheinlichster Wert von mehreren Wissenschaftlern gefundene Zahl $c = 299\,792\text{ km sec}^{-1}$ mehr Vertrauen verdient.

Bayer.

5108 H. M. Dufour. *Extension de la méthode des moindres carrés. Modification des résultats compensés par adjonction d'observations nouvelles. Etude des observations corrélées.* Bull. géod. int. (NS) 1954, S. 229—282, Nr. 33. (1. Sept.) (Inst. Geogr. Nat. France.)

H. Ebert.

5109 Paul Hochhäusler. *Erzeugung, Messung und Aufrechterhaltung hoher Vakua in der Elektrotechnik.* Elektrotech. Z. (B) **7**, 255—259 u. 293—296, 1955, Nr. 7. (21. Juli.) u. Nr. 8. (21. Aug.) (Honnef a. Rh.) Der zusammenfassende Artikel enthält die Abschnitte: Anwendung des Hochvakuaums in der Elektrotechnik

(Gasentladung, Imprägnierverfahren, Aufdampfen), Grundbegriffe, Restgase, Evakuierungsprozeß, Rohrleitungen, Meßeinrichtungen (mechn. (U-Rohr, Ringwaage, Kompressions-, Wärmeleitungs-, elektrische Vakuummeter)), Leckmesser.

H. Ebert.

5110 F. H. Reynolds. *An electrical manometer for gas pressures up to 40 mm of mercury.* J. sci. Instrum. **30**, 92—96, 1953, Nr. 3. (März.) (London, Post Off. Engng. Dep.) Der Meßbereich des PIRANI-Vakuummeters wird nach höherem Druckbereich erweitert durch Verwendung höherer Drahttemperatur. Durch Verwendung einer elektrischen Kompensationsschaltung wird erreicht, daß der Ausschlag des Anzeigeinstrumentes etwa proportional dem Druck wird. Das Instrument soll verwendet werden zur Messung des Druckes bei reinen Gasen.

Gieleßen.

5111 D. G. Bills, F. G. Allen and N. P. Carleton. *Measurement of the pumping speed of an ionization gauge.* Phys. Rev. (2) **99**, 1662, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.)

5112 N. P. Carleton and D. G. Bills. *Derivation relating the pumping speed of an ionization gauge to the quantity of gas pumped.* Phys. Rev. (2) **99**, 1662, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.)

5113 L. J. Varnerin jr. and J. H. Carmichael. *Role of re-emission in ionic pumping.* Phys. Rev. (2) **99**, 1662, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1633. (Harvard Univ.)

5114 Igor Alexeff and Edward C. Peterson. *Evaporation pump behavior with noble gases.* Phys. Rev. (2) **100**, 1239, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)

Schön.

5115 W. H. Howe. *What's available for high-pressure measurement and control.* Control Engng **2**, 53—59, 1955, Nr. 4. (Apr.) Zur Messung hoher Drucke sind vorgesehen: elastische Manometer mit Bourdorffeder oder Schraubenfeder. Als elektrische Druckmeßelemente können verwendet werden: Manganinwiderstandsmannometer oder elastische Gefäße, deren Wanddehnung mit einem Dehnungsmeßstreifen bestimmt wird. Auch eine Methode zur Messung von Differenzdrücken ist angegeben. Zur Bestimmung der Temperatur bei hohen Drücken können verwendet werden: Thermoelemente, Widerstandsthermometer und Tensionsthermometer. Geräte zur Bestimmung von Flüssigkeitsoberflächen und des Durchflusses sind ebenfalls angegeben. Ein packungsloses Ventil, ohne große Reibung, ohne große Leckverluste, geeignet für Regelungszwecke wird beschrieben. Schemazeichnungen machen die Arbeitsweise der einzelnen Geräte verständlich.

Gieleßen.

5116 R. S. Dadson. *A new method for the absolute measurement of high pressures.* Nature, Lond. **176**, 188—189, 1955, Nr. 4474. (30. Juli) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Phys. Div.) Kolben und Zylinder, die das Meßglied des Kolbenmanometer darstellen, besitzen einen Ringspalt, dessen Größe sich unter Druck ändert. Im Gegensatz zu anderen bekannten Methoden benutzt Verf. zwei Paar Kolben und Zylinder, von gleichen Abmessungen, von denen das eine Paar aus Stahl und das andere Paar aus einer bestimmten Bronze hoher Festigkeit bestehen. Da die Materialien voneinander abweichende elastische Konstanten besitzen, lassen sich die Änderungen des Ringspaltes unter Druck durch Vergleich der Kolbenmanometer miteinander bestimmen. So wurde bei einem Kolben und Zylinder aus Stahl mit einem wirksamen Querschnitt von 0,02 sq. in dieser um 1/2000 durch einen Druck von 1000 bar geändert.

Gieleßen.

5117 Richard Thees und Hans Treupel. *Mechanische Vakuumpumpen.* Elektrotech. Z. (B) 7, 321—324, 1955, Nr. 9. (21. Sept.) (Köln-Bayental, E. Leybold's Nachf.) Nach Aufstellung der Forderungen an Pumpen und Pumpenkombinationen wird die Arbeitsweise der rotierenden Ölluftpumpen (Drehschieber, Drehkolben, mit und ohne Gasballast, sowie Feinvakuum-Gebläse nach dem Rootsprinzip mit Vorvakuum) beschrieben. H. Ebert.

5118 Kurt Löffler. *Die Erzeugung stehender Oszillografenbilder von beliebigen auf Magnetband aufgenommenen Vorgängen.* Elektronik, München 4, 73—77, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Madrid.) Bei der oszillographischen Aufzeichnung schnellverlaufender Vorgänge wird häufig unnötig Registrierpapier verbraucht, weil der Einsatz des Ereignisses nicht genau vorausgesehen werden kann. Der Verf. empfiehlt daher eine Aufzeichnung des Vorganges auf Magnetband und anschließend daran die Registrierung. Um von der magnetischen Aufzeichnung ein stehendes Bild auf einem Oszillographenschirm zu erhalten, wird eine Anordnung beschrieben, bei der das ruhende Band durch einen sinusförmig hin und her schwingenden Hörkopf abgetastet wird. Der Schwinghebel wird dabei durch einen Kurbeltrieb angetrieben. Durch Veränderung des Anlenkpunktes läßt sich der Schwingweg innerhalb gewisser Grenzen einstellen. Um ein stehendes und unverzerrtes Bild auf dem Schirm zu erhalten, muß die horizontale Zeitablenkung ebenfalls sinusförmig und synchron zur Schwingerbewegung erfolgen. Dies wird durch einen Sinusgeber auf der Achse der Kurbelwelle erreicht. Die an die Magnettonverstärker zu stellenden Forderungen hinsichtlich der Entzerrung des Frequenzganges werden besprochen und die Grenzen der Anwendbarkeit angegeben. Kallenbach.

5119 Herbert G. Mende. *Elektronisch kompensierende Mehrfachschreiber.* Elektronik, München 4, 78—82, 1955, Nr. 4. (Apr.) Nach einem Überblick über die technisch bedeutsamsten Kompensationsschaltungen (POGGENDORF, DU BOIS-RAYMOND, RAPS, LINDECK-ROTHE) und die Besonderheiten der elektronischen Kompensationsverfahren werden einige der Hauptprobleme des Mehrfachschreibers umrissen. Es folgt die Beschreibung fünf kommerzieller Geräte: Elnik-Kompensatorschreiber (W. H. JOENS & Co., Düsseldorf); elektronischer Kompensationsschreiber (HARTMANN & BRAUN); elektronischer PHILIPS-Kompensator PR 3200 A/00; elektronisch registrierende PHILIPS-Meßbrücke PR 3200 B/00; elektronischer SIEMENS-Kompensograph. Schaltprinzip, Meßgenauigkeit, Meßstellenzahl, Papierbreite, Papiervorschub und andere Merkmale der Geräte sind kurz angegeben. Eine Übersicht über die wichtigsten Anwendungsmöglichkeiten (hauptsächlich: betriebsmäßige Temperaturkontrolle; daneben: Feuchtigkeits- und Leitfähigkeitsmessung, Gas- und Gasgemischprüfung, Druck- und pH-Messung) beschließt den Bericht. Wießner.

5120 Ernst Grimm und Helmut Oster. *Magnetische Sauerstoffmessung für kleine Meßbereichumfänge.* Siemens-Z. 29, 232—237, 1955, Nr. 5/6. (Mai.) Das in dem Bericht beschriebene Gerät (Oxymat) benutzt das paramagnetische Verhalten des Sauerstoffs zur Feststellung des Sauerstoffgehalts in Gasen. Meßtechn. Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten des Gerätes werden erläutert. Eujen.

5121 Karl-Heinz Beyer. *Über die Entwicklung eines Anzeigeegerätes für explosionsgefährliche Gasgemische auf der Basis der Dichtemessung.* Diss. T. H. Karlsruhe 1955. H. Ebert.

5122 G. Loecke. *Die Bemessung von Gleichstrommaschinen für Regelzwecke.* Regelungstechnik 3, 84—90, 1955, Nr. 4. (Berlin.) An dem Beispiel der Querfeld-Verstärkermaschine wird gezeigt, daß die von der Regelungstechnik gestellten Forderungen wie große Verstärkung, kleine Erregungszeitkonstante sowie lineare und eindeutige Kennlinie einander widersprechen. Wenn nicht auf eine Forderung verzichtet werden kann, muß ein Kompromiß getroffen werden. J. Kluge.

II. Mechanik

5123 Arnaldo Masotti. *Sui moti centrali relativi.* Accad. Lincei (8) **16**, 48—53, 1954, Nr. 1. (Jan.)

5124 J. C. Hughes. *Testing of hydrometers.* Nat. Bur. Stand. Circ. 555, 1954. (22. Okt.) H. Ebert.

5125 E. Padelt. *Stand des Waagenbaues.* Feingeräte Technik **4**, 6—10, 1955, Nr. 1. Der Aufsatz enthält einen Überblick über die Gestaltungsmerkmale der verschiedenen Waagengattungen sowie Hinweise auf die künftig zu erwartende Entwicklung. Einige wesentliche Angaben über die jeweiligen Höchstlasten und die dabei erreichbaren Wäagegenauigkeiten werden gemacht. Mintrop.

5126 J. O. Kirwan and L. E. Demler. *Continuous weighing and feeding.* Instruments **28**, 98—101, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Wallace & Tiernan, Inc.) Verff. beschreiben zwei Geräte zur kontinuierlichen Bestimmung der Massen von strömendem, körnigem Meßgut. Das „Massometer“ benutzt die Messung der zu einer Radialbeschleunigung des Meßgutes notwendigen, von der Masse des Meßgutes abhängigen Kraft zur Bestimmung der Masse. Das „Merchen scale meter“ ist eine Bandwaage bekannter Bauart mit pneumatischer Steuerung der Anzeige. Abbildungen der Anwendungen beider Geräte werden gegeben. E. Hess.

5127 S. Lipson, A. Sala and H. Rosenthal. *Gravimeter for rapid density measurement of solids.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1955, S. 60—63, Nr. 205. (Apr.) Zur laufenden und schnellen Bestimmung der Dichte von Festkörpern wird das Auftriebsverfahren derart verwendet, daß zwei verschiedenen dichte Flüssigkeiten übereinander geschichtet sind, der Stand beider Trennflächen (schwere Flüssigkeit gegen leichte, leichte gegen Luft) am Schrägrohrschenkel ablesbar ist und ein in der schweren Flüssigkeit schwimmender Träger das Versuchsstück aufnimmt. H. Ebert.

5128 G. J. Rotariu, D. W. Fraga and J. H. Hildebrand. *The density of n-octane and 2,2,3,3-tetramethylbutane at low temperatures.* J. phys. Chem. **59**, 187—188, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. a. Chem. Engng.) Mittels des Auftriebsverfahrens ergibt sich für $n\text{-C}_8\text{H}_{18}$ 0,915 g/cm³ bei —195,8°C; 0,857 bei —75°C und für $\text{C}_8(\text{CH}_3)_4$ 0,932 bei —252,8°C; 0,901 bei —195,8°C und 0,847 bei —73,8°C. Die berechneten Molvolumen sind im festen Zustand für die symmetrische Form größer, im flüssigen Zustand ist's umgekehrt. H. Ebert.

5129 D. R. Twist and E. C. Baughan. *The vapour pressures and densities of solutions of glycol mononitrate in acetone at 20°C.* Trans. Faraday Soc. **51**, 15—19, 1955, Nr. 1 (Nr. 385). (Jan.) (Shrivenham, Berks., Roy. Military Coll. Sci., Chem. Dep.) Gefunden wurden — mit U-Manometer und Pyknometer, N_1 Molbruch für Aceton

— N_1	0,8085	0,6113	0,4083	0,1984	0
p_1 in Torr	147,5	104,5	60,0	24,0	—
ρ_{20}^{20}	0,7919	0,9123	1,0327	1,1480	1,2579
ρ_{20}^{20}					1,3583

H. Ebert.

5130 Dario Graffi. *Sulle oscillazioni forzate nei sistemi non lineari a due gradi di libertà.* Accad. Lincei (8) **16**, 176—180, 1954, Nr. 2. (Febr.) H. Ebert.

5131 E. Kröner. *Analyse des allgemeinsten Verzerrungstensors.* Z. Naturf. **11a**, 95—96, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys., Max-Planck-Inst. Metallforsch.) Verf. stellt seine Betrachtungen zunächst an einem unendlich ausgedehnten, homogenen, aber anisotropen Körper in unverzerrtem Zustand an. Sodann wird ein Volumelement, dem eine Verzerrung aufgezwungen wird, herausgeschnitten. Diese Verzerrung kann entweder ohne Änderung der Nachbarschaftsverhältnisse, d. h. elastisch, oder mit Änderung der Nachbar-

schaftsverhältnisse, d. h. plastisch, erfolgen. Im ersten Fall benötigt man Kräfte, während im zweiten Fall Versetzungen in das Medium eingeführt werden. Das elastische Verzerrungsfeld läßt sich durch Gradientenbildung aus einem Vektorfeld der Verschiebungen, das plastische Verzerrungsfeld durch Rotorbildung aus einem namenlosen nichtsymmetrischen Tensorfeld ableiten. Es lassen sich aus diesen Betrachtungen die elastisch-plastischen Grundgleichungen übersichtlich formulieren. Röh m.

5132 K. S. Viswanathan. *The theory of the elasticity of crystals*. Proc. Indian Acad. Sci. (A) 41, 98—116, 1955, Nr. 3. (März.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Die Arbeit macht den Versuch, zu einer zusammenhängenden Theorie über die Schwingungen der Atome, den allgemeinen Charakter der elastischen Deformation und die Wellenausbreitung in Kristallen zu kommen, ohne Voraussetzungen zu machen, die Zentralkräfte bedingen. German.

5133 A. R. Morris. *A photographic method of obtaining stress trajectories*. Brit. J. appl. Phys. 7, 59—61, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Pretoria, S. Afr. Counc. Sci. Ind. Res.) Verf. beschreibt eine photographische Methode zur Bestimmung der Spannungstrajektorien. Die Überlagerung einer Reihe von Isoklinen-Aufnahmen wird benutzt. Mit jeder Isoklinen-Aufnahme ist ein Gitter eingeschlossen, dessen Linien um einen Winkel entsprechend dem Isoklinen-Parameter geneigt sind. Diese Gitterlinien sind überall tangential zu den Hauptspannungsrichtungen und gestatten, die Spannungstrajektorien leicht und genau zu ziehen. Für die Aufnahmen ist ein spezielles und korrektes Filmmaterial notwendig. Röh m.

5134 H. Fessler and B. H. Lewin. *Stress distribution in a tee junction of thick pipes*. Brit. J. appl. Phys. 7, 76—79, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Nottingham, Univ., Dep. Mech. Engng.) Verff. bestimmten die Spannungsverteilung, hervorgerufen durch inneren Druck, an den inneren Oberflächen zweier Rohre in der Nähe ihrer T-förmigen Verbindungsstelle mittels einer photoelastischen Technik. Eine Näherungsmethode für die Rechnung wurde entwickelt und eine Übereinstimmung zwischen den berechneten und gemessenen Spannungen gefunden. Röh m.

5135 S. Bhagavantam. *Elastic properties of single crystals and polycrystalline aggregates*. Proc. Indian Acad. Sci. (A) 41, 72—90, 1955, Nr. 3. (März.) (Hyderabad, Osmania Univ., Phys. Lab.) Zunächst werden drei dynamische Methoden (Ultraschall) zur Bestimmung der elastischen Konstanten beschrieben. (a) Mittels eines Quarzkeils werden Frequenzen von 1 bis 12 MHz erzeugt und Transmissionsmaxima nach DEBYE-SEARS gemessen (Genauigkeit 1 bis 2%). (b) Totalreflexion (1 bis 15 MHz, Genauigkeit $\frac{1}{2}$ bis 1%). (c) Bestimmung der Resonanzfrequenz eines gekitteten Stücks aus Probe + Quarz (90 bis 230 kHz, Genauigkeit 1 bzw. 2 bis 3%). Die elastischen Konstanten einer Anzahl von Kristallen und gepreßten Tabletten aus Pulvern werden mitgeteilt und die Werte mit denen anderer Autoren verglichen. Mit Hilfe der Methode (c) wird der Temperaturgang der el. Konst. einiger Kristalle gemessen. German.

5136 R. S. Krishnan. *Elastic constants of crystals from light scattering measurements*. Proc. Indian Acad. Sci. (A) 41, 91—97, 1955, Nr. 3. (März.) (Bangalore, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) Nachdem es gelungen ist, die DOPPLER-Verschiebungen der Streuung des Lichts durch thermische Schwingungen in Kristallen (BRILLOUIN 1922) sehr genau in bezug auf Frequenz, Intensität und Polarisation zu messen (KRISHNAN und CHANDRASEKHARAN 1951), wird diese Methode dazu benutzt, die elastischen Konstanten der Kristalle zu bestimmen. Benutzt wird die Quecksilber-Resonanzstrahlung von 2537 Å. Die TYNDALL-Streuung wird durch ein Quecksilber-Dampf-Filter entfernt. Es wird eine Reihe von Meßwerten an vier kubischen und vier doppelbrechenden Kristallen mitgeteilt, die sich gut in seither bekannte Werte einordnen. German.

5137 Jörg Diehl, Max Krause, Werner Offenhäuser und Wolfgang Staubwasser. *Graphische Darstellungen der Schubspannungsverhältnisse in kubisch flächenzentrierten Kristallen.* Z. Metallk. **45**, 489—492, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Inst. allg. Metallk.; Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys. u. Max-Planck-Inst. Metallf.)

5138 Edgard Raymond Lorch. *Su certe estensioni del concetto di volume.* Accad. Lincei (8) **16**, 25—29, 1954, Nr. 1. (Jan.) H. Ebert.

5139 E. Mettler. *Nichtlineare Schwingungen und kinetische Instabilität bei Saiten und Stäben.* Ingen.-Arch. **23**, 354—364, 1955, Nr. 5. (Karlsruhe, T. H., Inst. Mech. Schwingungstech.) Quererregte Biegeschwingungen von Stab und Saite besitzen eine nicht harmonische periodische Lösung, die im Amplituden-Frequenz-Diagramm nur auf Teilstücken der überhängenden Resonanzkurve stabil, auf anderen instabil ist. Dieser Fall wird auf längsangeregte Biegeschwingungen erweitert. Er führt zu einer Erweiterung der STRUTTSchen Karte der MATHIEU-Gleichung mit dem Instabilitätsbereich 1. Art bei $\omega_0 = 2 \omega_1$ und dem 2. Art bei $\omega_0 = \omega_1$ u. ω_2 . Auch hier reißt die Schwingung bei bestimmten maximalen Amplituden ab und kippt z. B. vom oberen auf den unteren Ast der Resonanzkurve. — Eine ausführliche Diskussion der Kippschwingungen eines axial belasteten I-Trägers mit pulsierenden Endmomenten wird ausgiebig diskutiert. Die Biegeschwingung in der Senkrechten verläuft mit der Frequenz $\omega_1 + \omega_2$ des erregenden Momentes, die Biegeschwingung in der Waagerechten erfolgt mit der zugehörigen Biege-Eigenfrequenz ω_1 , daneben existiert eine Torsionsschwingung mit der Torsions-Eigenfrequenz ω_2 . Da die drei Frequenzen $\omega_1 + \omega_2$, ω_1 u. ω_2 im allgemeinen nicht kommensurabel sind, ruft somit das harmonische Erregermoment eine im ganzen nicht periodische Bewegung hervor. Die erregende Kraft und erzwungene Schwingung haben hier nicht die gleiche Frequenz, denn ω_1 u. ω_2 sind als Erregerkräfte nicht vorhanden. Lübecke.

5140 Alexander Yorgiadis. *Damping capacity of materials.* Prod. Engng **25**, 164—170, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Sandia Corp.) Das Dämpfungsvermögen D federnder Konstruktionselemente ist ein wichtiges Mittel zur Begrenzung der Amplituden in Resonanz schwingender Anordnungen (z. B. auf Federelementen zur Schwingungsisolierung aufgestellter Maschinen). D (definiert als die je Volumeneinheit und Schwingungsperiode absorbierte Energie) hängt von der Spannungsamplitude S ab, und zwar gilt für eine große Zahl von Stoffen näherungsweise $D \sim S^n$ ($n = 3$ für viele Metalle, $n = 2,3$ für mehrere Kunststoffe). Nach genügend langer Beanspruchungszeit bei gleichförmiger Dehn- oder Schubverformung an einer Reihe von Materialien gemessene Zahlenwerte D sind als Funktion von S in einer Tabelle zusammengestellt. Die Beziehungen zwischen der Schwingungserregung (Kraft, Biegemoment usw.), der in Resonanz auftretenden Höchstspannung und der Energieabsorption in federnden Elementen verschiedener Gestalt werden eingehend diskutiert. Es ergeben sich dabei u. a. Unterlagen für die Berechnung der bei gegebenem Material und gegebener Erregung erforderlichen Abmessungen der Elemente. Oberst.

5141 D. Tabor. *Über die Härte fester Körper.* Endeavour **13**, 27—32, 1954, Nr. 49. (Jan.) Weidemann.

5142 P. H. Morton, R. Treon and W. M. Baldwin jr. *Low temperature embrittlement mechanics deduced from zinc single crystal fracture studies.* J. Mech. Phys. Solids **2**, 177—196, 1954, Nr. 3. (Apr.) (Case Inst. Technol., Dep. Metallurg. Engng.) Untersuchung des Bruchverhaltens (Duktilität-Sprödigkeit) von einkristallinen Zinkstäben (99,99% Zn) in Abhängigkeit von Temperatur, Orientierung und Stabform. German.

5143 Tamotsu Nagai. *Numerical estimation of flow in beams with projected parts of strain hardening material.* Bull. Fac. Engng nat. Univ. Yokohama **3**, 41—57, 1954, März. (Dep. Naval Architecture.) Weidemann.

5144 Virginia Griffing, Martha Ann Cargyle, Louis Corvese and Denise Eby. *Temperature coefficients of viscosity of some halogen substituted organic compounds.* J. phys. Chem. **58**, 1054—1056, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Washington, Catholic Univ. Amer., Dep. Chem.) Mit einem HÖPPLER-Viskosimeter wurde die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Dibrom-, Dichlor- und Dijodmethan sowie mehrerer Isomere von Dichlorbenzol, Chlorphenol und Trichlorbenzol gemessen. Der Temperaturbereich umfaßt im allgemeinen 0 bis 100°C (bei Dichlorbenzol —8 bis 140°C). Wird die Viskosität logarithmisch über $1/T$ aufgetragen, ergeben sich Geraden. Die Stoffe zeigen das normale Verhalten undissoziierter Flüssigkeiten. Nur Trichlorbenzol und Chlorphenol ergeben bei der gleichen Auftragung eine deutliche Abweichung von der Linearität. Weber.

5145 J. L. Gutiérrez Benito. *Begriff und Dimensionen der absoluten und kinematischen Viskositäten.* Memor. Ing. Ejérc., Madr. **4**, 1954, Nr. 12. H. Ebert.

5146 J. W. Hiby und M. Pahl. *Fremdgasbehinderte und reine Molekularströmung durch eine vielfach geknickte Röhre als Modell für ein Porensystem.* Z. Naturf. **11a**, 80—84, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Forschungsinst. Verfahrenstechn.; Hechingen, Max-Planck-Ges., Forschungsst. Spektroskop.) Es werden Rechnungen mitgeteilt, die die molekulare Strömung durch eine vielfach geknickte Röhre vom Radius a und der Länge der geraden Teilstücke $2L$ behandeln. Zunächst wird der Einfluß der relativ seltenen Zweierstöße mit schweren Fremdgasmolekülen behandelt und das Verhältnis zwischen dieser fremdgasbehinderten und der reinen Molekularströmung in Abhängigkeit vom Parameter L/a ermittelt. Dann gehen Verff. zur reinen Molekularströmung über und vergleichen diese für die geknickte Röhre und eine lange gerade Röhre. Die Ergebnisse vermögen den Grenzwert der molekularen Leitfähigkeit zu deuten, wie er experimentell bei der Durchströmung von feinkörnigen Pulverhaufwerken gefunden wird. Ein solches unregelmäßiges Porensystem kann modellmäßig durch ein Netzwerk von Röhren mit $L/a \approx 3$ dargestellt werden.

M. Wiedemann.

5147 Sir Geoffrey Taylor. *Fluid flow in regions bounded by porous surfaces.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 456—475, 1956, Nr. 1199. (6. März.) An der Basis eines Keils, Kegels oder Zylinders mit flüssigkeitsdurchlässigen Wänden werde ständig Flüssigkeit abgesaugt. Durch die porösen Wände neu einfließende Flüssigkeit ersetzt die abgesaugte Menge. Im ersten Teil der Arbeit werden für quadratisches Widerstandsgesetz der porösen Wände und unter Beschränkung auf kleine Öffnungswinkel von Keil bzw. Kegel theoretische Überlegungen über die Geschwindigkeitsverteilung der ausfließenden Flüssigkeit und den Ausflußkoeffizienten angestellt. Die in zwei Diagrammen dargestellten Ergebnisse werden dann mit Versuchen in einem Wassertank verglichen. Bei der ersten Versuchsreihe wurden poröse Zylinder benutzt, bei der zweiten poröse Kegel. Die Übereinstimmung mit der Theorie ist recht gut. Die Versuchsanordnung sowie die Herstellung der porösen Wände aus Lochblechen und Sieben sind ausführlich beschrieben. Die Lösungen für andere Formen des Widerstandsgesetzes werden nur andeutungsweise erörtert. E. Becker.

5148 Andrew R. Mitchell and James D. Murray. *Two dimensional flow with constant shear past cylinders with various cross sections.* Z. angew. Math. Phys. **6**, 223—235, 1955, Nr. 3. (25. Mai.) (St. Andrews, Scotland.) Eine Arbeit von H. S.

TSIEN (Quart. appl. Math. **1**, 130, 1943) über die Umströmung zylindrischer Körper mit konstanter Scherung ω ($= \text{rot } \mathbf{v}$, \mathbf{v} = Geschwindigkeit) wird durch Einführung natürlicher, dem jeweiligen Zylinder angepaßter Koordinaten modifiziert und erweitert. Hierdurch gelingt es u. a., für den elliptischen Zylinder einen geschlossenen Ausdruck für die Stromfunktion zu finden, der von den Parametern $N = U/\omega b$ und a/b abhängt (U = Anströmgeschwindigkeit auf der Symmetrieachse, a und b = Halbachsen des Zylinders). Wenn N klein ist, hat man vier Staupunkte auf der Ellipse, bei großem N nur noch zwei; ein dritter liegt dann außerhalb der Ellipse auf der zur Anströmung senkrechten Symmetrieachse. Der Auftriebsbeiwert ist proportional zu N^{-1} . Analoge Ergebnisse werden auch für den parabolischen Zylinder hergeleitet, hier allerdings nur für die Umgebung der Nase. Ebene Platte und Kreiszylinder sind als Sonderfälle in der Lösung für die Ellipse enthalten.

E. Becker.

5149 Adolf Anzelius. *Two flow problems in a viscous fluid.* Ark. Fys. **9**, 391—398, 1955, Nr. 5 (Nr. 27.) Die Stromfunktion für die zweidimensionale Strömung einer inkompressiblen, zähen Flüssigkeit wird als unendliche Reihe nach Potenzen des Parameters ρ/μ ($=$ reziproke kinematische Zähigkeit) angesetzt. Hierdurch werden die Bewegungsgleichungen auf ein unendliches System inhomogener, biharmonischer Differentialgleichungen für die Koeffizientenfunktionen transformiert, das iterativ gelöst werden kann. Als Beispiele sind Stromlinienbilder der Strömung zwischen konvergenten, divergenten und parallelen Wänden angegeben.

E. Becker.

5150 The hot wire anemometer in supersonic flow. Tech. News Bull. U. S. Bur. Stand. **39**, 38—40, 1955, Nr. 3. (März.) Das National Bureau of Standards teilt Erfahrungen bei der Anwendung von Hitzdraht-Turbulenzmeßsonden bei Strömungen mit Überschallgeschwindigkeiten mit. Der Frequenzmeßbereich muß hierbei wesentlich höher reichen als bei Strömungen mit Unterschallgeschwindigkeit; außerdem muß die Befestigung den bei den hohen Geschwindigkeiten auftretenden Beanspruchungen durch die Strömungskräfte und Erschütterungen gewachsen sein. Es wurden Drähte mit 2,5 — 35 μ Durchmesser in verschiedenen Halterungen untersucht. Einige Abweichungen der Meßeigenschaften von dem bei Strömungen mit Unterschallgeschwindigkeit üblichen Verhalten müssen noch weiter untersucht werden.

Eujen.

5151 Günther Goertz. *Der pneumatische Differenzdruck-Meßumformer beim Einsatz in der Erdölindustrie.* Siemens-Z. **29**, 195—199, 1955, Nr. 5/6. (Mai.) Beschreibung eines Differenzdruck-Meßumformers, der die bei der Durchflußmessung mit Drosselgeräten als Meßwert auftretende Druckdifferenz (Wirkdruck) in einen proportional verstärkten Luftdruck umformt. Das Gerät arbeitet über einen Waagebalken nach dem Kraftvergleichsverfahren. Der Druckübertragungsbereich läßt sich durch Verstellen der Hebelübersetzung verändern. Die Verwendungsmöglichkeiten bei der Durchflußmessung, Druck-Fernübertragung, Flüssigkeitsstandmessung, Regelungsaufgaben werden besprochen.

Eujen.

5152 Fritz Lüscher. *Methode zur Bestimmung von Dämpfungsgrößen in Transonic- und Überschallkanälen.* Z. angew. Math. Phys. **6**, 243—247, 1955, Nr. 3. (25. Mai.) (Emmen.) Die üblichen Methoden zur Messung von Dämpfungskonstanten an schwingenden Modellen im Windkanal (z. B. Ausschwingversuch mit Messung des logarithmischen Dekrements) werden bei hohen Luftgeschwindigkeiten recht ungenau, da dann die Trägheitskräfte die Dämpfungskräfte zu sehr überwiegen. Zur Abhilfe wird ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem das Modell eine Schwingung konstanter Amplitude beschreibt, deren Energie von einem Schwungrad geliefert wird. Aus der Abnahme der Schwungradgeschwindigkeit und damit der Frequenzabnahme des schwingenden Modells kann in einfacher Weise auf die Dämpfungskonstante geschlossen werden.

E. Becker.

5153 R. P. Kanwal. *Vibrations of an elliptic cylinder and a flat plate in a viscous fluid.* Z. angew. Math. Mech. **35**, 17—22, 1955, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Kharagpur, Ind.) Es werden die Störungen berechnet, die in einer unendlich ausgedehnten, ursprünglich sich in Ruhe befindlichen zähen Flüssigkeit hervorgerufen werden, wenn sich in dieser ein Zylinder mit elliptischem Querschnitt schwingend bewegt. Nachdem dieses Problem bereits schon einmal, allerdings unter vielen vereinfachenden Annahmen, behandelt wurde, setzt sich Verf. das Ziel, die Aufgabe streng durchzuführen. Dies gelingt auch und führt zu einer Darstellung der Lösung in Form von unendlichen Reihen aus MATHIEUSchen Funktionen. Aus der allgemeinen Lösung werden die Schwingungen berechnet, die sich längs der großen bzw. der kleinen Ellipsenachsen ausbilden. Als Grenzfall (Zylinderhöhe \ll Querschnittsdimensionen) liefert dies die durch eine in der Flüssigkeit schwingende Platte ausgelösten Wellen sowohl in Richtung einer ihrer Kanten, als auch senkrecht zur Plattenebene. Für den Wert des Zugwiderstandes der schwingenden Platte ergibt sich dabei für Schwingungen in einer Kantenrichtung Abhängigkeit allein vom scherenden Druck, bei Schwingungen senkrecht zur Plattenfläche Abhängigkeit allein von dem durch die Platte verursachten Druck. Päsler.

5154 Tyûsei Aoi. *The steady flow of viscous fluid past a fixed spheroidal obstacle at small Reynolds numbers.* J. phys. Soc. Japan **10**, 119—129, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Osaka, Univ. Engng.) Es wird, ausgehend von einer exakten Lösung der OSEENschen Bewegungsgleichungen des stationären Fließens, die Strömung einer inkompressiblen viskosen Flüssigkeit hinter abgeplatteten und gestreckten Rotationsellipsoiden untersucht. Der Strömungswiderstand des Rotationsellipsoides wird berechnet. Aus Näherungsformeln werden dann die Widerstandsbeiwerte für abgeplattete und gestreckte Rotationsellipsoide einschließlich der Sonderfälle Kugel und flache Scheibe berechnet und für REYNOLDSsche Zahlen zwischen 0,01 und 4 mitgeteilt. Für die Kugel ergibt sich der von GOLDSTEIN angegebene Wert, die Widerstandsbeiwerte der anderen Rotationskörper sind in Übereinstimmung mit denen, die aus einer Näherungsgleichung von OSEEN erhalten wurden. Weber.

5155 Y.-X. Chen. *Instationäre Randbedingung für die durch eine Querschnittsänderung gebildete Übergangszone in einer instationären, eindimensionalen Gasströmung.* Z. angew. Math. Phys. **5**, 433—434, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Winterthur, Gebr. Sulzer AG.)

5156 Hajime Maruo. *Wave force on a submerged circular cylinder.* Bull. Fac. Engng nat. Univ. Yokohama **3**, 33—39, 1954. März, (Dep. Naval Architecture.) Weidemann.

5157 Murray Weintraub. *Flow of fluids.* Industr. Engng Chem. **47**, 558—565, 1955, Nr. 3 (Teil II). (5. März.) (Pittsburgh, Pa., U. S. Bur. Min.) Überblick über Arbeiten aus den Jahren 1953 und 1954. H. Ebert.

5158 Y. D. Wadhwa. *On boundary layer thickness.* Z. angew. Math. Mech. **35**, 295—300, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Kharagpur, Ind., Indian Inst. Technol.) Die laminare Umströmung eines elliptischen Zylinders in Achsenrichtung wird nach der synthetischen Methode von B. R. SETH behandelt (s. diese Ber. **20**, 1471, 1939). Hierbei werden die NAVIER-STOKESSchen Gleichungen durch Einführung geeigneter Volumkräfte integrierbar gemacht. Freie Parameter in dem Ergebnis werden nachträglich so bestimmt, daß die eingeführten Volumkräfte möglichst klein bleiben und die Randbedingungen erfüllt sind. Verf. findet so, daß die Grenzschichtdicke proportional zu $R^{-k/(2+\lambda)}$ sein soll (R = REYNOLDS-Zahl, $0 < k < 1$, $\lambda \geq 0$). Als Grenzfall wird auch die Umströmung der ebenen Platte erörtert.* E. Becker.

5159 W. Wuest. *Asymptotische Absaugengrenzschichten an längsangeströmten zylindrischen Körpern.* Ingen.-Arch. **23**, 198—208, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Göttingen.) Für die Bewegungsgleichungen in einem beliebigen, orthogonalen Zylinderkoordinatensystem werden Lösungen angegeben, die der laminaren, inkompressiblen Strömung längs unendlich langer Zylinder entsprechen; die Strömung ist dabei von der Koordinate in Richtung der Zylinderachse unabhängig. Zur Erfüllung der Randbedingungen muß auf der Zylinderoberfläche senkrecht zu dieser Flüssigkeit in bestimmter Weise abgesaugt werden. Verf. betrachtet zunächst den Fall verschwindender Wirbelstärke in Achsenrichtung, der eine direkte Verallgemeinerung der asymptotischen Absaugengrenzschicht an der ebenen Platte ist, für folgende Zylinderflächen: ruhender und rotierender Kreiszylinder, elliptischer Zylinder, Ecke zwischen zwei rechtwinklig aufeinanderstoßenden Wänden, gekerbte bzw. gewellte Wand. Ein Verfahren zur Gewinnung von Nachbarlösungen zu diesen Lösungen wird angegeben. Weiter wird für konstante Wirbelstärke in Achsenrichtung die Strömung um Kreis- und elliptischen Zylinder betrachtet. Schließlich werden auch spezielle Fälle nicht konstanter Wirbelstärke erörtert sowie der Fall, daß in Ebenen senkrecht zur Achse die Strömung vom Typ der HAMELSchen Spiralströmungen ist.

E. Becker.

5160 H. Wundt. *Wachstum der laminaren Grenzschicht an schräg angeströmten Zylindern bei Anfahrt aus der Ruhe.* Ingen.-Arch. **23**, 212—230, 1955, Nr. 3. (Freiburg i. Br., Univ., Math. Inst., Abt. Angew. Math.) Es wird eine Erweiterung der Arbeiten von BLASIUS, GOLDSTEIN, ROSENHEAD und GÖRTLER über die laminare Grenzschicht an einem senkrecht zu einer Achse in Bewegung gesetzten Zylinders auf den Fall mitgeteilt, daß sich der Zylinder unter einem konstanten Winkel schräg zu seiner Achse bewegt. In diesem Falle gilt das „Unabhängigkeitsprinzip“, d. h. die Strömung in achsensenkrechten Schnitten ist unabhängig von der achsenparallelen Komponente und gegenüber der zweidimensionalen Strömung nicht geändert. Unter der Voraussetzung, daß die Anfahrtschwindigkeit $\sim t^n$ (t = Zeit) wächst, werden wie bei den oben genannten Autoren die Geschwindigkeitskomponenten nach Potenzen der Zeit t entwickelt. Für $n = 0$ (ruckartiges Anfahren) werden die von der Zylinderform unabhängigen Koeffizientenfunktionen bis zu den in t quadratischen Gliedern explizit und in Tabellen numerisch angegeben. Als Beispiel sind für die Strömung um einen Kreiszylinder die Kurven gleicher Neigung des Geschwindigkeitsvektors gegen achsensenkrechte Schnittebenen für verschiedene Zeiten dargestellt.

E. Becker.

5161 Ulf Ericsson. *Explosive shock travel times at different ambient densities.* Appl. sci. Res., Hague (A) **5**, 309—320, 1955, Nr. 4. (Stockholm, Res. Inst. Nat. Def.) Verf. hat durch optische Aufzeichnung die Ausbreitung der Stoßwelle in Abhängigkeit von der Dichte (ρ) der Luft untersucht. Als Sprengstoff wurden Kugeln aus gepreßtem TNT (Dichte $1,58 \text{ g/cm}^3$) mit einem Durchmesser von 4 cm verwendet. Die Dichte der Luft wurde zwischen $0,047$ und $1,33 \text{ kg/m}^3$ variiert. Die Versuchsanordnung ist ausführlich in — ERICSSON, U., 2nd Int. Symp. on High Speed Photography, Paris 1—5. Oct. 1954; Research Institute of National Defence, Stockholm, Internal Report 2154—2053, 1952, Internal Report 2294—2053, 1954 — beschrieben. Für die Ausbreitung der Stoßwelle gilt die Beziehung $c_0 \sqrt{r/R} = g \sqrt{\rho_0/Q R}$, was gut mit der hydrodynamischen Theorie übereinstimmt.

Seitz.

5162 B. A. Packham. *The theory of symmetrical gravity waves of finite amplitude. II. The solitary wave.* Proc. roy. Soc. (A) **213**, 238—249, 1952, Nr. 1113. (24. Juni.) (London, King's Coll.) Die Bewegung einer symmetrischen Einzelzelle in einem Kanal unendlicher Breite wird bei endlicher Amplitude näherungsweise berechnet. Die Näherung ersetzt eine nichtlineare Grenzbedingung durch eine geeignete Funktion. Das Problem mit der leicht modifizierten nichtlinearen Grenz-

bedingung ist streng lösbar. Einige Eigenschaften der Lösung und experimentelle Ergebnisse werden besprochen. E. Rieckmann.

5163 Kraft A. Ehrlicke. *On the descent of winged orbital vehicles.* *Astronautica Acta* **1**, 137—155, 1955, Nr. 3. (San Diego/Calif.) Die Flugbedingungen während der Rückkehr eines Satellitenflugzeuges in die Atmosphäre werden auf der Grundlage des Auftriebsparameters, definiert als Verhältnis von Auftriebsbeiwert zu Auftriebsflächenbelastung, behandelt. H. Ebert.

5164 I. Font Tullot. *Die meteorologischen Faktoren für die Flugsicherheit. I.* *Das Eis. Rev. Aero., Madr.* **14**, 1954, Nr. 167. H. Ebert.

5165 A. Boni. *Artificial satellite, unification and mechanics (Sidar-mechanics).* *Astronautica Acta* **1**, 120—136, 1955, Nr. 3. (Rom.) Es wird gezeigt, daß ein künstlicher Satellit eine Reihe mechanischer Probleme darbietet, die einen neuen und charakteristischen Wissenschaftszweig bilden. Einige dieser Probleme werden in der vorliegenden Arbeit diskutiert. H. Ebert.

5166 Bearings, lubricants, and lubrication. *Mech. Engng, N. Y.* **76**, 739—747, 1954, Nr. 9. (Sept.) H. Ebert.

5167 B. R. Seth. *Stability of rectilinear plates.* *Z. angew. Math. Mech.* **35**, 96 bis 99, 1955, Nr. 3. (März.) (Kharagpur.) Untersuchung der Stabilität von einfach unterstützten rechteckigen Platten, die unter dem gleichzeitigen Einfluß eines Seitendruckes und einer in der Mitte der Platte wirkenden Belastung steht. Es ist bekannt, daß beim Wirken lediglich eines Seitendruckes das Stabilitätsproblem der so beanspruchten einfach unterstützten Platte auf eine allseitig eingespannte Membran von gleicher Größe und Form zurückgeführt werden kann. Verf. vermutet, daß Gleiches auch dann gilt, wenn zusätzlich noch senkrecht zur Plattenebene wirkende Belastungen hinzukommen, sei es, daß sie nur in einem Punkte wirken, sei es, daß sie über die Plattenebene gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilt sind. Verf. weist nach, daß im Falle einer nur in einem Punkt angreifenden zusätzlichen Belastung das Problem streng auf die eingespannte Membran zurückgeführt werden kann. Zwischen der kritischen Knicklast der Platte und dem kleinsten Eigenwert der Transversalschwingung der korrespondierenden eingespannten Membran besteht eine quantitative Beziehung, die hergeleitet wird.

Päsler.

5168 Theodor Erismann. *Theorie und Anwendungen des echten Kugelgetriebes.* *Z. angew. Math. Phys.* **5**, 355—388, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Schaffhausen, Alfred J. Amsler & Co.)

5169 Ramachandra Subba Rao and Swami Dayal Nigam. *The effect of cross-viscosity on the performance of full journal bearing without side-leakage.* *Z. angew. Math. Phys.* **5**, 426—429, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Kharagpur, India, Ind. Inst. Technol., Dep. Mech. Engng.) Weidemann.

5170 E. Säger. *Zur Thermodynamik des Überschall-Gerastößdiffusors.* *Ingen.-Arch.* **22**, 378—399, 1954, Nr. 6. (Stuttgart, Forschungs-Inst. Phys. Strahltriebwerke.) Der Stoßdiffusor ist eine Fangdüse für Überschalltriebwerke, so bemessen, daß die Strömung bereits vor dem Lufteinlauf durch geraden Verdichtungsstoß in Unterschallströmung verwandelt wird. Verf. behandelt dieses Element, dessen Schub erzeugung für den Gesamtschub eines Luftstrahltriebwerkes sehr wesentlich sein kann, mit gasdynamischen, thermodynamischen und thermochemischen Beziehungen und findet bis zu MACHschen Zahlen von 2 starken Schubanstieg mit der Geschwindigkeit. Bei höheren MACHschen Zahlen bis zu 6, im thermodynamischen Bereich, wird der Schubanstieg kleiner, während im thermochemischen Bereich, also bei MACHschen Zahlen über 6, nur noch ein geringer Anstieg vorhanden ist. Für $M = 10$ in Bodennähe werden optimale Rohrschübe von mehr als 1000 t/m^2 Hauptspanfläche errechnet, wobei die Schuberzeugung in überwiegendem Maße durch den Verdichtungsstoß bewirkt wird. Liebe.

5171 * H. Söhngen. *Schwingungsverhalten eines Schaufelkranzes im Vakuum; erstellt im Auftrage der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt e. V. Forsch.-Ber. Wirtsch.- u. Verkehrsmin. Nordrh.-Westf., herausgegeben von Staatssekretär Prof. Leo Brandt, Nr. 191, Westdeutscher Verlag, Köln u. Opladen 1955. 24 S. 7,80 DM.* Unter der Voraussetzung, daß die Eigenfrequenz und die Schwingungsform einer isolierten Schaufel bekannt ist, wird bei gleichen Schaufeln von einem schwingenden Schaufelkranz ein Frequenzspektrum ausgestrahlt, wobei die Anzahl der ausgestrahlten Frequenzen gleich der Schaufelzahl ist. Haben die Schaufeln abwechselnd die Frequenzen ν_1 , bzw. ν_2 so erhält man bei großer Schaufelzahl zwei Eigenschwingungsintervalle, die an die Schaufelfrequenzen anschließen. Es wird gezeigt, daß Frequenzverstimmung kein wirksames Mittel zur Vermeidung von Schwingungen eines Schaufelverbandes ist.

H. Ebert.

5172 E. W. Golding. *Wind energy.* J. Instn elect. Engrs. (NS) **11**, 70—72, 1955, Nr. 2. (Febr.)

H. Ebert.

III. Akustik

5173 W. Brenig. *Besitzen Schallwellen einen Impuls?* Z. Phys. **143**, 168—172, 1955, Nr. 2. (18. Nov.) (Göttingen, Univ., Inst. theor. Phys.) Verf. zeigt, daß Schallwellen der Energie ε , Schallgeschw. c , sich bei Wechselwirkung mit Materie so verhalten, als ob sie einen Impuls $p = \varepsilon/c$ besitzen, da bei der Anregung der Schallwellen durch die Wechselwirkung stets gleichzeitig ein Materietransport mit dem Impuls p erzeugt wird.

Grawert.

5174 H. Dänzer und W. Kollmann. *Über die Strömungsverhältnisse an der Lippenöffnung von Orgelpfeifen.* Z. Phys. **144**, 237—243, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Frankfurt/Main, Univ., Inst. angew. Phys.) Um den Einfluß der Lippenöffnung auf das Eigenfrequenzspektrum einer Pfeife rechnerisch erfassen zu können, werden die Kurven gleichen Geschwindigkeitspotentials in einem elektrischen Analogieversuch bestimmt. (Messung des Ohmschen Widerstandes an einer Modellpfeife im elektrolytischen Trog.)

Beyer.

5175 Kurt Eppler. *Ultraschallabsorption in Flüssigkeitsmischungen.* Z. Naturf. **10a**, 744—752, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Stuttgart, T. H., I. Phys. Inst.) Messungen des Ultraschallabsorptionskoeffizienten bei 7 bis 20 MHz und Temperaturen von 15 bis 50°C an 15 verschiedenen binären Systemen. Die Konzentrationsabhängigkeit der Absorption zeigt bei folgenden Mischungen A/B ein Maximum bei kleinen Konzentrationen (2—6 Mol %) der Komponente B: $\text{CCl}_4/\text{n} - \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, $\text{CCl}_4/(\text{CH}_3)_3\text{COH}$, $\text{C}_{10}\text{H}_{18}/\text{n} - \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}/\text{n} - \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ und $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}/(\text{CH}_3)_3\text{COH}$. Dieses Maximum fehlt bei folgenden Systemen: $\text{C}_6\text{H}_6/\text{n} - \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_6/\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_6/(\text{CH}_3)_3\text{COH}$, $\text{C}_6\text{H}_6/\text{CCl}_4$, $\text{CCl}_4/\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$, $\text{CCl}_4/\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$, $\text{CCl}_4/\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{CCl}_4/\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$, $\text{CCl}_4/\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ und $\text{CCl}_4/\text{o} - \text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{NO}_2$. Es werden verschiedene in Frage kommende Deutungsmöglichkeiten diskutiert.

W. Maier.

5176 Arthur Mez und Wilhelm Maier. *Ultraschallabsorption und Assoziation in Lösung von Phenol in Tetrachlorkohlenstoff, Cyclohexan und Chlorbenzol.* Z. Naturf. **10a**, 997—1004, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Es wird ein Verfahren angegeben, nach welchem man die durch das Assoziations-Dissoziations-Gleichgewicht des Phenols verursachte zusätzliche Absorption von der gemessenen Gesamtabsorption der Lösung abtrennen kann. Dasselbe wird auf Messungen des Ultraschallabsorptionskoeffizienten bei 20 MHz im Temperaturbereich von 15° bis 50°C an Lösungen von Phenol in CCl_4 , C_6H_{12} und $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$

angewandt. Die auf diese Weise bestimmte „Zusatzabsorption“ der Assoziations-Dissoziations-Reaktion zeigt eine Konzentrationsabhängigkeit, die im Bereich genügend kleiner Konzentrationen in befriedigender Weise mit einer für Monomer-Dimer-Assoziation abgeleiteten theoretischen Beziehung übereinstimmt. Weiterhin wird über ergänzende Schallgeschwindigkeits- und Viskositätsmessungen sowie über Ultraschallabsorptionsmessungen an Lösungen von Toluol in CCl_4 und $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ berichtet. W. Maier.

5177 S. Parthasarathy, M. Paneholy und C. B. Tipnis. *Ultraschallausbeute eines Quarzstrahlers in verschiedenen Flüssigkeiten nach einem optischen Verfahren*. Z. Phys. **142**, 14—20, 1955, Nr. 1. (27. Aug.) (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab. India.) Im Verlauf von Untersuchungen über die Bestimmung des Absorptionskoeffizienten von Flüssigkeiten nach einem verbesserten optischen Verfahren wurde von den Verff. auch das Problem über die Änderungen der an die Kristallflächen gelegten Erregungsspannungen aufgegriffen, um in jeder Flüssigkeit dasselbe Beugungsbild mit ähnlicher Verteilung der Lichtintensität zu erhalten. In der vorliegenden Arbeit wird diese visuelle Beobachtungsmethode benutzt, um eine für alle Flüssigkeiten gleiche Änderung des Brechungsindex der Flüssigkeit in der Nähe der Kristalloberfläche zu erreichen. Der Kristall wurde von einem Hochfrequenzgenerator mit Trennverstärker erregt. Die an die Kristallflächen angelegte Spannung wurde mit einem Vakuumröhrenvoltmeter gemessen. In einer Tabelle führen die Verff. die Mittelwerte der Spannungen für acht Flüssigkeiten an, die gleiche Werte der maximalen Änderung des Brechungsindex in der Nähe der Schallquelle ergeben. Das Kriterium hierfür ist das Verschwinden der zentralen Ordnung der grünen Quecksilberlinie, wenn der Lichtstrahl sehr nahe am Quarzkristall durch die Flüssigkeit hindurchgeht. Die Frequenz der Kristallschwingungen betrug $2,967 \cdot 10^6$ Hz und die Temperatur der Flüssigkeiten etwa 28°C . In einer weiteren Tabelle wird außerdem noch die Beziehung zwischen der an den Quarz angelegten Spannung und der anfänglichen Schallintensität aufgezeigt. Riedhammer.

5178 S. Parthasarathy und V. Narasimhan. *The performance of a quartz oscillator in liquids. Part I*. Z. Phys. **143**, 300—311, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab.) Die Umwandlung von elektrischer Energie in Ultraschall- und dielektrische Energie wird kalorimetrisch an 20 Flüssigkeiten studiert. Der dielektrische Anteil wird außerdem in einem Substitutionsversuch getrennt ermittelt. Die Autoren schließen aus ihren Meßergebnissen, daß die insgesamt entwickelte Wärme bei Flüssigkeiten mit geringem Schallabsorptionskoeffizienten am größten ist, während der durch Ultraschall erzeugte Wärmeanteil um so kleiner ist, je kleiner der Absorptionskoeffizient ist. Beyer.

IV. Wärme

5179 G. Haase und G. Schneider. *Untersuchungen an Thermoelementen aus dem System Iridium-Rhenium*. Z. Phys. **144**, 256—262, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Frankfurt/Main, Univ., Inst. angew. Phys.) Zwecks Untersuchung der Anwendbarkeit von Thermoelementen aus Ir, Re und Ir-Re-Legierungen bei hohen Temperaturen wurden Sinterkörper mit einer Dichte von 85—95% des Schmelzkörpers aus Ir-Pulver mit 99,9% Reinheitsgrad und Re-Pulver mit 99,6% Reinheitsgrad hergestellt. Die Thermospannungen von Ir, Re und der Ir-Re-Legierungen untereinander und gegen W wurden im ganzen Konzentrationsintervall bis 2450°C gemessen. Zwischen 1700°C und 2000°C zeigt das Paar Ir-ReIr 70 eine besonders hohe Thermokraft von $14 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$, diese ist mit einer befriedigenden Lebensdauer auch in leicht oxydierender Atmosphäre verbunden. Temperaturen bis 2400°C werden vorteilhaft durch ein Re-W-Element gemessen. Herbeck.

5180 F. I. Havlíček. Ein genähertes Entropiediagramm für Uranhexafluorid. Z. Naturf. **11a**, 99, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Ljubljana, Jugosl., J. Stefan Inst.) Aus den kritischen Daten für Uranhexafluorid und den Sättigungsdampfdrücken im Gebiet niederer Temperaturen konstruiert Verf. ein genähertes Entropiediagramm (t-S-Diagramm) für Temperaturen zwischen -30 und $+400^{\circ}\text{C}$. Die Extrapolation geschieht nach den korrespondierenden Zuständen gut bekannter Flüssigkeiten und Dämpfe. Die Frage der Dimensionierung der LAVAL-Düsen wird erwähnt. M. Wiedemann.

5181 Jerome M. Dowling and Arnold G. Meister. Substituted methanes. XX. Potential constants and calculated thermodynamic properties for some dibromomethanes. J. chem. Phys. **22**, 1042—1044, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Phys., Spectrosc. Lab.) Aus Infrarot- und RAMAN-Spektren wurden für die Moleküle CH_2Br_2 und CD_2Br_2 Sätze von Potentialkonstanten erhalten. Hieraus wurden für CHDBr_2 die Fundamentalfrequenzen berechnet. Die thermodynamischen Eigenschaften, Wärmehalt, freie Energie, Entropie und Wärmekapazität sind für die drei Moleküle für zwölf Temperaturen zwischen 100 und 1000°K für den idealen Gaszustand bei 1 Atm Druck tabelliert. Es wurde die Näherung des starren Rotors und harmonischen Oszillators benützt. Ferner sind die Atomabstände C—H, C—D und C—Br, die Trägheitsmomente und die Symmetriezahlen angegeben. M. Wiedemann.

5182 Klaus Clusius und Celso Gutierrez Losa. Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XIV. Die Atom- und Elektronenwärme des Rhodiums und Iridiums zwischen 10° und 273°K . Z. Naturf. **10a**, 545—551, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Messung der Atomwärme C_p bei konstantem Druck zwischen 10°K und 273°K an einem Rhodium und einem Iridiumzylinder. Die Metalle hatten eine Reinheit von 99,9% mit Verunreinigungen von einigen hundertstel Prozent Platinmetallen und Spuren von Fe, Ag und Cu. Die Atomwärme läßt sich unterhalb 14°K in den Gitter und den Elektronenanteil aufspalten. Es ergibt sich für Rhodium: $C_p = (T/450)^3 + 10,0 \cdot 10^{-4} T$ und für Iridium: $C_p = (T/430)^3 + 7,6 \cdot 10^{-4} T$. Die auf C_v (Atomwärme bei konstantem Volumen) korrigierten C_p Werte können von 50°K aufwärts durch konstante DEBYE'sche Θ Werte dargestellt werden, sofern man von C_v zuerst den Elektronenanteil abzieht. Es ist für Rhodium $\Theta = 346^{\circ}\text{K}$ und für Iridium $\Theta = 289^{\circ}\text{K}$. Die Normalentropien bei 25°C wurden ermittelt mit 7,56 Clausius für Rhodium und mit 8,50 Clausius für Iridium. Nábauer.

5183 A. S. Dworkin, D. J. Sasmor and E. R. van Artsdalen. The thermodynamics of boron nitride; low-temperature heat capacity and entropy; heats of combustion and formation. J. chem. Phys. **22**, 837—842, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Mittels eines adiabatischen für niedrige Temperaturen geeigneten Kalorimeters wurde die spezifische Wärme von mikrokristallinem Bornitrid zwischen 20 und 300°K gemessen. Neben C_p sind die thermodynamischen Größen S° , $-(F^{\circ} - H_0^{\circ})/T$ und $(H^{\circ} - H_0^{\circ})/T$ für Intervalle von 10° tabelliert. Bei 25°C beträgt C_p 4,783 cal/Mol Grad und S° 3,673 cal/Mol, S sinkt auf 0,034 bei 20°K . Zwischen 20 und 65°K ist C_v , das aus C_p ermittelt wurde, eher T^2 proportional als T^3 , die zweidimensionale charakteristische DEBYE-Temperatur ergibt sich zu $598 \pm 7^{\circ}\text{K}$. Als Ursache wird die ausgesprochene Schichtenstruktur von BN angesehen, die es zu einem quasi-zweidimensionalen Kristall macht. Die allerdings nur unvollständige Verbrennung von BN in einem Kalorimeter, das mit isothermer Schutzhülle und nicht adiabatisch betrieben wurde, ergab als einzige Produkte amorphes B_2O_3 und N_3 , die Verbrennungswärme wurde zu $90,2 \pm 0,5$ kcal/Mol ermittelt. Hieraus berechnet sich für die

exotherme Bildung von BN bei 25°C eine Wärmetönung von 60,7 + 0,7 kcal/Mol.
M. Wiedemann.

5184 N. Pearlman and P. H. Keesom. *Atomic heat of graphite between 1° and 20° K.* Phys. Rev. (2) **98**, 1539, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Messungen der Atomwärme von reinem polykristallinem Graphit zwischen 1 und 20° K ergeben einen Wert, der unterhalb 2° K als Summe eines T^3 proportionalen, aus Gitterschwingungen stammenden Terms und eines T proportionalen, Elektronen zugehörigen Terms darstellbar ist. Bis 1° K sind diese Terme etwa gleich bei einer Gesamtatomwärme von $6 \cdot 10^{-5}$ Joule/mol grad. Zwischen 2 und 4° K ist der Gitterterm proportional T^2 . Im Gebiet 10—20° K entspricht die Änderung der Atomwärme einem abnehmendem 2-dimensionalen DEBYE- Θ , vermutlich infolge Abweichungen vom linearen Schwingungsspektrum.

J. Rudolph.

5185 P. H. Keesom and N. Pearlman. *Heat capacity measurements on pure and slightly reduced rutile (TiO_2) at very low temperatures.* Phys. Rev. (2) **98**, 1539, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Der DEBYE-Parameter im wahren T^3 -Gebiet der spezifischen Wärme (Θ_0) des Rutils ist 758° K. Das Gebiet erstreckt sich bis 4° K. Zwischen 10 und 20° K nimmt Θ von 680 auf 460° K ab. Nach leichter Reduktion des TiO_2 in H_2 oder Ar bei 1000°C wächst die Wärmekapazität im He-Gebiet um einen zusätzlichen konstanten Betrag. Der HALL-Effekt zeigt ein Maximum bei 6° K, wodurch die Abschätzung der Trägerkonzentration erschwert wird. Zur Deutung der zusätzlichen Wärmekapazität wird angenommen, daß jedes freie Elektron einen Beitrag von $3/2 k$ leistet. Aus den abgeschätzten Entartungstemperaturen folgt eine Trägermasse von 350 m_e .

J. Rudolph.

5186 R. S. Bradley. *The specific heat and other thermodynamic functions of rhombic and monoclinic sulphur and their application to the kinetics and thermodynamics of phase transformation.* Trans. Faraday Soc. **50**, 1182—1187, 1954, Nr. 11 (Nr. 383). (Nov.) (Leeds, Univ., Dep. Inorg. a. Struct. Chem.) Weidemann.

5187 Toshio Tanaka and Takeo Watase. *Heats of combustion and formation of some methoxypolysilane and -polysiloxane: Si-O bond energy.* J. chem. Phys. **22**, 1268—1269, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Osaka, Japan, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Chem.) Mittels eines adiabatischen Bomben-Kalorimeters wurden die molaren Verbrennungswärmen bei 20°C bestimmt: Methylorthosilikat $Si(OCH_3)_4 = 694$ kcal, Methyldisilikat $Si_2O(OCH_3)_6 = 1056$ kcal, Methyltrisilikat $Si_3O_2(OCH_3)_8 = 1399$ und Hexamethoxydisilan $Si_2(OCH_3)_6 = 1150$ kcal. Hieraus berechnen sich für die Bildungswärmen die folgenden Werte in kcal/Mol: 300, 539, 798 und 445. Für die Energie der Si-O-Bindung ergibt sich übereinstimmend 101—102 kcal.

M. Wiedemann.

5188 J. S. Dugdale and D. K. C. MacDonald. *Lattice thermal conductivity.* Phys. Rev. (2) **98**, 1751—1752, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Unter der Annahme, daß in Isolatoren ein Zusammenhang zwischen der Wärmeleitfähigkeit und Wärmeausdehnung, die ihrerseits wieder eine Funktion der Anharmonizität des Gitterpotentials ist, besteht, schlagen die Verff. vor, daß die differentielle Gitterausdehnung infolge eines Temperaturgradienten verantwortlich für die Wechselwirkung zwischen Wärmestrom und Gitterstruktur zu machen sei. Es zeigt sich bei der Untersuchung der Gittereigenschaften, daß die dimensionslose Größe $\alpha \gamma T$ (α = thermischer Ausdehnungskoeffizient, γ = GRÜNEISEN-Zahl, T = absolute Temperatur) als Maß für die Abweichung des Gitters von der Harmonizität auftritt. Es wird damit die mittlere freie Weglänge für Gitterschwingungen $l \approx A_0/\alpha \gamma T$ (A_0 = Gitterkonstante) und die Wärmeleitfähigkeit $K = \frac{1}{3} C_v l v$ (C_v = spezifische Wärme pro Volumeneinheit, v =

Schallgeschwindigkeit in dem Festkörper). Vergleiche mit experimentellen Werten der Leitfähigkeit liefern verhältnismäßig gute Übereinstimmung.

W. Baldus.

5189 K. A. Wetjen. *Wärmeübergang bei Filmkondensation strömenden, luftthaligen Wasserdampfes am senkrechten Rohr*. Dechema-Monogr. 23, 178—233, 1954, Nr. 275—282; Diss. T. H. Karlsruhe. (Ludwigshafen)

H. Ebert.

5190 D. Bijl and H. Pullan. *A new method for measuring the thermal expansion of solids at low temperatures; the thermal expansion of copper and aluminium and the Grüneisen rule*. Physica, 's Grav. 21, 285—298, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die thermische Ausdehnung ist durch Messung der Kapazitätsänderung eines Kondensators zwischen 273 und 20° K bestimmt worden. Es wird nachgewiesen, daß unterhalb 0,3 Θ_{∞} (die Hochtemperaturgrenze der charakteristischen Temperatur) die GRÜNEISENSCHE Konstante nicht mehr konstant ist, sondern abfällt. Das läßt sich durch Berücksichtigung der spezifischen Wärme der Leitungselektronen erklären.

H. Ebert.

5191 R. Eisenschitz. *The principle of Carathéodory*. Sci. Progr. 43, 246—260, 1955, Nr. 170. (Apr.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) Verf. stellt die Ableitung des zweiten Hauptsatzes mit Hilfe des Prinzips von CARATHÉODORY in mathematisch vereinfachter Weise und unter Vermeidung abstrakter mathematischer Betrachtungen dar.

Vieth.

5192 B. J. Alder, E. W. Haycock, J. H. Hildebrand and H. Watts. *PVT relations of liquid carbon tetrachloride and n-perfluoroheptane and a test of the Clausius-Mosotti equation*. J. chem. Phys. 22, 1060—1061, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Mittels einer Zelle konstanten Volumens, einer Doppelspirale aus Glas, die sich in einer Stahlbombe befand, wurde bei CCl_4 und bei nC_7F_{16} im Bereich von 20—35 bzw. 45° C und von 1—160 bzw. 113 Atm die lineare Beziehung zwischen P und T bestätigt. $(\partial c_v / \partial V)_T = 0$ gilt demnach. Die Kompressibilitäten betragen bei CCl_4 $\beta = 1,105 \cdot 10^{-4}$, bei C_7F_{16} $2,38 \cdot 10^{-4} \text{ Atm}^{-1}$ bei 25° C u. 1 Atm. Die Größe der VAN DER WAALS-Konstante $a = V^2 (\partial E / \partial V)_T$ ergab sich zu 31,50—31,60 bei CCl_4 und zu 99,9 bis 101,9 bei C_7F_{16} (in Atm, Liter²). Weiterhin wurde die Dielektrizitätskonstante der Fluorverbindung bei 16,0 und 38,4° C und 1—115 Atm gemessen. Die Werte entsprechen der Gleichung von CLAUSIUS-MOSOTTI, die Molarpolarisation beträgt 49,1 ccm.

M. Wiedemann.

5193 William E. Keller. *Pressure-volume isotherms of He³ between 1.5 and 3.8° K*. Phys. Rev. (2) 98, 1571—1575, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Die Versuchsanordnung entspricht abgesehen von geringen Veränderungen der früher für die gleichen Messungen am He⁴ verwendeten (s. diese Ber. S. 549). Die Isothermen werden bei 3,786; 2,991; 2,161; 1,4818 und 1,516° K aufgenommen. Die daraus bestimmten Werte des 2. Virialkoeffizienten sind: —65,37; —86,25; —117,9; —142,3 und —168,0 cm³/mol. Nur für die beiden höchsten Temperaturen ist auch der 3. Virialkoeffizient zu berücksichtigen (Werte 1132 und 1718 cm³/mol²). Die erhaltenen Werte des 2. Virialkoeffizienten stimmen in befriedigender Weise mit denen überein, die man aus einem Potential vom SLATER-KIRKWOOD-Typ (Konstanten an die Werte von He⁴ angepaßt) berechnen kann. Die folgende Interpolationsformel gibt die Temperaturabhängigkeit im gemessenen Bereich sehr gut wieder: $B = 10,26 - 299,90 \cdot T^{-1} + 44,27 \cdot T^{-2}$, B = 2. Virialkoeffizient in cm³/mol. Außerdem werden aus den bestimmten R · T Werten Abweichungen in der absoluten Temperatur von der Skala von 1948 hergeleitet, die abgesehen von zwei Ausnahmen sehr gut mit den aus anderen Methoden gefundenen Abweichungen übereinstimmen.

Buckel.

5194 Callaway Brown, Abraham W. Berger and Charles K. Hersh. *Solid ozone.* J. chem. Phys. **22**, 1151—1152, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Inst. Tecznol., Armour Res. Found.) Durch Destillation von flüssigem Ozon in ein auf -210°C gekühltes Gefäß wurde festes Ozon erhalten. Es scheint kristallin zu sein. Der Schmelzpunkt liegt bei $-193 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Das flüssige Ozon läßt sich jedoch sehr leicht unterkühlen, meist bis auf -195°C . M. Wiedemann.

5195 Louis Pierce and E. L. Pace. *The triple point temperature of nitrogen trifluoride ($66,37^{\circ}\text{K}$) as a possible fixed point.* J. chem. Phys. **22**, 1271, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Cleveland, O., Univ., Morley Chem. Lab.) Stickstofftrifluorid wurde durch Elektrolyse von geschmolzenem Ammoniumbifluorid an einer Ni-Anode gewonnen. Das Anodengas wurde durch eine KJ-Lösung geleitet, isotherm destilliert und nochmals bei 1 Atm Druck destilliert. Zwei Proben lieferten Tripelpunkte von $66,361$ und $66,373^{\circ}\text{K}$, die Substanz schmilzt scharf innerhalb $0,001 - 0,003^{\circ}$. Nach Meinung der Verf. eignet sich der Tripelpunkt von NF_3 als Fixpunkt.

M. Wiedemann.

5196 Arthur Rose and William W. Sanders. *Vertical umbrella-type agitator to promote smooth boiling in vacuum distillation.* Analyt. Chem. **27**, 331—332, 1955, Nr. 2. (Febr.) (State College Pa., Penn. State Univ.) Ein Glasstab, am unteren Ende mit schirmartigen durchlöchernten Auffangflächen, am oberen mit einem Eisenstück versehen, wird rhythmisch in der zu verdampfenden Flüssigkeit auf- und abbewegt. Dadurch werden immer neue Flüssigkeitsoberflächen gebildet, die sich besser im Druckbereich 1 bis 735 Torr verdampfen lassen.

H. Ebert.

5197 Murray E. Volk. *An all-glass rotary film evaporator.* Analyt. Chem. **27**, 1207, 1955, Nr. 7. (6. Juli.) (Chicago, Nucl. Instrum. a. Chem. Corp.) Ein gegen die Horizontale um 15° geneigter evakuierbarer Rundkolben, der die zu verdampfende Flüssigkeit enthält und im Wasserbad erwärmt wird, rotiert um einen Kugelschliff.

H. Ebert.

5198 Eric F. Lye. *Kinetic theory of evaporation rates of liquids.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **77**, 211—223, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill.) Die kinetische Gastheorie reicht nicht aus, alle Verhältnisse beim Verdampfen von Flüssigkeiten zu erfassen. Man muß zwei Gruppen unterscheiden, einmal die normalen, dann die pseudokristallinen Flüssigkeiten, deren Verhalten durch Theorien von POLANGI-WIGNER sowie VOLMER gut dargestellt wird.

H. Ebert.

5199 Georges Petit et Mlle Chrisstiane Bourlange. *Etude cryoscopique de solutions de fluorures simples et complexes dans le chlorure de sodium fondu.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 457—459, 1953, Nr. 7. (17. Aug.) In geschmolzenem NaCl mit einer kryoskopischen Konstante $K = 19,4$ wurden einige einfache und komplexe Fluoride untersucht. Die Werte für $\Delta t/\text{Km}$ wurden gegen die Molarität m aufgetragen ($\Delta t =$ Gefrierpunktniedrigung). Bei den Fluoriden der Alkalien, des Sr, Ba, Al, ferner bei dem komplexen Na_3AlF_6 erfolgt ein vollständiger Zerfall, bei MgF_2 und CaF_2 bei den untersuchten Verdünnungen jedoch nicht. K_2ZrF_6 scheint zunächst in $2\text{F}' + 2\text{K}^+ + \text{ZrF}_4$ und dann erst vollständig zu zerfallen (neun Teilchen). Bei den Fluortitanaten wurden keine reproduzierbaren Resultate erhalten.

M. Wiedemann.

5200 Pierre Mergault. *Cryoscopie dans la cryolithe fondue.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 485—487, 1953, Nr. 9. (31. Aug.) In geschmolzenem Kryolith wurden weitere kryoskopische Untersuchungen durchgeführt, dabei wurde $\Delta t/\text{Km}$ gegen die Molarität m aufgetragen, $\Delta t =$ Gefrierpunktniedrigung, $K =$ kryoskopische Konstante. Titanate und Wolframate verhielten sich wie Mischungen aus TiO_2 bzw. WO_3 und den betreffenden Metalloxyden, z. B. CaO . Chromit FeCr_2O_4 ergab $\Delta t/\text{Km} = 4$, er zerfällt also zu $\text{FeO} + \text{CrO}_2' + \text{O}'' + \text{Cr}^{3+}$. U_3O_8 lieferte

$\Delta t/Km > 5$, was dadurch erklärt wird, daß ein Teil des nicht ionisierten UO_3 zu UO_2 reduziert wird, das vollständig ionisiert ist. Diese Deutung wurde durch röntgenographische Untersuchung, die nur die Linien des UO_2 ergab, bestätigt. Co_3O_4 muß nach den Kurven zu $CoO + CoO_2' + O'' + Co^{3+}$ zerfallen.

M. Wiedemann.

5201 Harald Schäfer. Nach Untersuchungen mit **Lisel Bayer, Günther Breil, Karl Etzel und Kurt Krehl.** *Sättigungsdrucke der Chloride $MnCl_2$, $FeCl_2$, $CoCl_2$ und $NiCl_2$.* Z. anorg. Chem. **278**, 300—309, 1955, Nr. 5/6. (März.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.; Münster, Univ., Anorg.-Chem. Inst.) Die Sättigungsdrucke wurden mit einer Mitführungsmethode (berechnet aus der mitgeführten Menge, Dichlorid, aus der Trägergasmenge (Chlorwasserstoff, Stickstoff, Argon) und aus dem im Gleichgewichtsraum herrschenden Druck) die Siede- (Sublimations-) Temperatur (Sdp) bei Atmosphärendruck) in einem unten geschlossenen Hartporzellanrohr mit entsprechenden Thermoelementen bestimmt. Es ist angesetzt $+\log p_{Torr} = a - b \cdot 10^3/T$. Gefunden wurde (auch Verdampfungswärme L_{Sdp} und Verdampfungsentropien ΔS_{Sdp}):

	Sdp °C	L_{Sdp} kcal	DS_{Sdp} Cl	a	b	Temperaturbereich °K
$MnCl_2$	1231	35,60	23,67	8,559	8,448	999 ... 1216 (flüssig)
$FeCl_2$	1012	29,99 ₆	23,35	8,794	7,455	981 ... 1107 (flüssig)
$CoCl_2$	1053	34,62	26,11	12,91	12,04	925 ... 1010 (fest)
$NiCl_2$	970 (subl.)	53,81	43,28	12,051	11,499	973 ... 1056 (fest)

H. Ebert.

5202 Otto Amsel und Gerhard Wittwer. *Eine Nullmethode zur Messung niedriger Dampfdrucke.* Z. angew. Phys. **8**, 20—24, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Hamburg-Wilhelmsburg.) Der Versuchsraum ist durch eine Membran abgeschlossen, deren Durchbiegung, gemessen mittels Stahldorn-Spiegel-Stahldrahtfederung, durch Gegendruck in einer Kompensationskammer rückgängig gemacht wird. Der Gegendruck wird nach einem der bekannten Verfahren je nach Größenordnung bestimmt. Durch Aufnahme der Dampfdruckkurve von Hg wird die Brauchbarkeit der Anordnung nachgewiesen; Dampfdruckkurven von drei Ölen werden mitgeteilt.

H. Ebert.

5203 Johan van Dranen. *The critical point and the phase rule.* J. chem. Phys. **22**, 1265—1266, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Amsterdam, Nethel., Univ., Lab. Anal. Chem.) Nach VAN DER WAAALS existieren in einem System mit einer Komponente im kritischen Zustand drei Phasen und demnach null Freiheitsgrade. Verf. hält es für besser, den kritischen Zustand als einphasig mit zwei Freiheitsgraden zu betrachten. Wird der Druck oder die Temperatur verändert, so bleibt die Zahl der Phasen unverändert, nur ihre Namen ändern sich. Ferner wird die Hypothese diskutiert, daß am kritischen Punkt die kinetische der potentiellen Energie gleich ist.

M. Wiedemann.

5204 E. A. Guggenheim. *On Brönsted's principle of specific interaction.* K. Danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Medd.) **30**, 1—11, 1955, Nr. 14. Die GIBBS-Funktion für eine Lösung von Ionen in Wasser enthält ein Glied, das von Wechselwirkungen mit kurzer Reichweite herrührt; dies wird diskutiert. Es werden Formeln für den osmotischen wie für die Aktivitätskoeffizienten abgeleitet. Dabei wird das Prinzip der spezifischen Wechselwirkung nach BRÖNSTED eingeführt: „In einer verdünnten Salzlösung konstanter Gesamtkonzentration werden die Ionen gleichförmig durch Ionen ihres eignen Vorzeichens beeinflusst.“ Die wichtigsten der Ergebnisse des Verf. bestätigen die Analyse von SCARCHARD.

M. Wiedemann.

5205 **T. Thacker and J. S. Rowlinson.** *The physical properties of some polar solutions. II. The viscosities of the mixed vapours.* Trans. Faraday Soc. **50**, 1158 bis 1163, 1954, Nr. 11 (Nr. 383). (Nov.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.)

H. Ebert.

5206 **H. König, F. Drahowzal und A. Maschka.** *Vereinfachte modellmäßige Behandlung des Gleichgewichtes zwischen Solvation und Assoziation in Lösungen. Die Molekülstrukturen in Grignardschen Lösungen.* Z. Elektrochem. **60**, 141—145, Nr. 2. (Febr.) (Wien, T. H., Inst. Chem. Technol. org. Stoffe u. Inst. Phys.)

Schön.

5207 **H. C. Matraw.** *Low pressure hydrogen solubility in uranium.* J. phys. Chem. **59**, 93—94, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Comp., Knolls Atom. Power Lab.) Die Reaktion UH_3 (feste Phase 1) = U (feste Phase 2) + $3/2 \text{H}_2$ (Gas) hat die Gleichgewichtsformel: $\log p_{\text{Torr}} = -4500/T + 9,28$. Für niedrige Wasserstoffkonzentrationen gilt für die Löslichkeit (H_2 in U) die Gleichung $S = k \cdot \sqrt{p}$. Wird S in Norm-cm²/g Uran, p in mTorr gemessen, so ist bei 295°C $k = 3,30 \pm 0,0022$.

H. Ebert.

5208 **K. R. Dixit and V. V. Agashe.** *Study of cuprous oxide formed at 410°C at pressures of air between 0,5 and 75 mm of Hg.* Z. Naturf. **11a**, 41—45, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Bombay, India, Inst. Sci.) In einer vorhergehenden Arbeit wurde von den Verff. (s. diese Ber. S. 133) die Bildung von Kupferoxyden in Luft bei Atmosphärendruck diskutiert, während in der vorliegenden Untersuchung die Oxydbildungen bei einer Temperatur von 410°C und bei Drücken zwischen 0,5 und 75 mm Hg analysiert werden. Bei diesen tiefen Drücken tritt nur ein Oxyd, und zwar Cu_2O , auf. Das Steigen des Druckes und der Oxydationszeit dürfte hauptsächlich eine Veränderung in der Orientierung der Cu_2O Kristallite hervorrufen. Die Filme, wenn sie ausreichend stark sind, brechen auf, jedoch zeigen sie in diesem Zustand (Stärke 1—3 γ) weder irgendeinen elektrischen Widerstand noch Gleichrichtung.

Röhm.

5209 **J. Halpern and R. G. Dakers.** *Homogeneous activation of molecular hydrogen by cupric acetate.* J. chem. Phys. **22**, 1272—1273, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Min. Metallurg.) Die Kinetik der Reaktion $2 \text{CuAc}_2 + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + 4 \text{HAc}$ wurde zwischen 80—140°C und 6,8—34 Atm H_2 untersucht. Sie verläuft homogen mit $-d\text{H}_2/dt = -d\text{CuAc}_2/2 dt = k_2 (\text{H}_2) (\text{CuAc}_2)$. Die Aktivierungsenergie ergibt sich zu 24,2 kcal/Mol, der Frequenzfaktor zu $8 \cdot 10^{11}$ /Molsec. Es dürfte sich beim geschwindigkeitsbestimmenden Schritt um einen homogenen bimolekularen Prozeß handeln, wobei ein Komplex zwischen H_2 und CuAc_2 gebildet wird. Cupriacetat wirkt auch als Katalysator für die homogene Hydrierung anderer Verbindungen, z. B. Bichromat.

M. Wiedemann.

5210 **B. Kastening, L. Holleck und G. A. Melkonian.** *Kinetische Untersuchungen über die Bildung und den Zerfall des Benzylidenanilins.* Z. Elektrochem. **60**, 130—135, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Hamburg, Univ., Inst. Phys. Chem.)

Schön.

5211 **E. F. Caldin and G. Long.** *The rates and equilibria of some reactions of trinitrotoluene and related substances from -80 to +20°C.* Proc. roy. Soc. (A) **228**, 263—285, 1955, Nr. 1173. (22. Febr.) (Leeds, Univ., Phys. Chem. Dep.)

5212 **L. G. Harrison and C. A. McDowell.** *The catalysis of the para-hydrogen conversion by zinc oxide.* Proc. roy. Soc. (A) **228**, 66—82, 1955, Nr. 1172. (15. Febr.) (Liverpool, Univ., Dep. Inorg. a. Phys. Chem.)

H. Ebert.

5213 Lennart W. Holm. *On the kinetics of the exchange processes in ion exchangers.* J. chem. Phys. **22**, 1132—1133, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Stockholm, Sweden, Nobel Inst. Phys.) Unter Verwendung radioaktiver Isotope bestimmte Verf. den Austausch von Ionen zwischen der Lösung und dem Ionenaustauscher (Dowex 50). Aus der Abhängigkeit des Bruchteils des erreichten Gleichgewichts von der Zeit kann entschieden werden, ob die Diffusion in der Harzphase oder in einem Flüssigkeitsfilm geschwindigkeitsbestimmend ist, auch läßt sich die Diffusionskonstante ermitteln. Beim Austausch von Sm^{3+} liegt der erste, bei dem von Na^+ der zweite Fall vor. Die Diffusionskonstante nimmt bei der Zunahme der Ionenladung um 1, etwa um den Faktor 4 ab. M. Wiedemann.

5214 W. Spindel. *The calculation of equilibrium constants for several exchange reactions of nitrogen-15 between oxy compounds of nitrogen.* J. chem. Phys. **22**, 71—12, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Albany, N. Y., New York State Coll. Teachers, Chem. Dep.) Aus den Fundamentalfrequenzen werden die Schwingungsfrequenzen einer Reihe von Oxiden des Stickstoffs verschiedener Isotopenzusammensetzung berechnet $\text{N}^{14}\text{O}^{16}$, $\text{N}^{15}\text{O}^{16}$, $\text{N}^{15}\text{O}_2^{16}$, $\text{N}^{14}\text{O}_2^{16}$ ferner für die Ionen $\text{N}^{14}\text{O}_2^{16'}$, $\text{N}^{15}\text{O}_2^{16'}$, $\text{N}^{14}\text{O}_3^{16'}$, $\text{N}^{15}\text{O}_3^{16'}$. Dabei werden manchmal Zentral-, manchmal Valenzkräfte angenommen. Aus diesen Frequenzen werden die Gleichgewichtskonstanten für die entsprechenden Austauschreaktionen bei 25°C berechnet. M. Wiedemann.

5215 Sheffield Gordon and Edwin J. Hart. *γ -ray-induced deuterium gas-water exchange.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 3981—3984, 1955, Nr. 15. (5. Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Es wurde gefunden, daß in leichtem Wasser gelöstes Deuterium einen Austausch mit dem leichten Wasser eingeht, wenn die Lösung der γ -Strahlung von Co^{60} ausgesetzt wird. In neutralen und sauren Lösungen besteht der größte Teil des Austauschproduktes aus Wasserstoff-Deuterid. Wasserstoff wird ebenfalls mit geringer Ausbeute gebildet. In alkalischen Lösungen wird die Wasserstoff-Deuterid-Bildung unterdrückt, während die Bildung von Wasserstoff über einen weiten Bereich des pH-Wertes ungeändert bleibt. Der Einfluß von pH-Wert, Deuterium-Konzentration und Bestrahlungsdosis wurde bestimmt, und ein bestimmter Reaktionsmechanismus postuliert. Ziegler.

5216 J. W. Linnett and D. G. H. Marsden. *The kinetics of the recombination of oxygen atoms at a glass surface.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 489—504, 1956, Nr. 1199. (6. März.) (Oxford, Univ., Inorg. Chem. Lab.) Durch Elektrolyse von 15%igem NaOH, das mit Baryt gesättigt war, wurde O_2 hergestellt. Dieser wurde in einem Rohr aus Pyrex (Hysil) Glas von 2—3 cm Durchmesser mit zwei Seitenarmen von 1,48 cm Durchmesser strömend einer Entladung ausgesetzt. Da die Entladung zwischen inneren Al-Elektroden die Glasoberfläche verändert, vermutlich infolge eines Niederschlages von Al_2O_3 , ist die elektrodenlose Entladung vorzuziehen. Die Beweise, die dafür vorliegen, daß der Sauerstoff als O-Atome oder O_2 -Moleküle vorhanden ist, sind zusammengestellt. Die Konzentration der O-Atome im Seitenarm wurde nun aus der mittels eines Thermoelements gemessenen Temperaturerhöhung ermittelt, zu der ihre Rekombination an der Oberfläche eines Ag-Katalysators in Spitzenform führte. Aus der Abhängigkeit dieser Temperaturerhöhung von der Temperatur im Glasrohr, vom Sauerstoff-Druck und vom Abstand von der Entladung ergibt sich, daß zwischen der Diffusion der O-Atome im Seitenarm und einer Rekombination an der Glaswand ein Gleichgewicht besteht. Der Prozeß an der Glaswand ist von erster Ordnung. Der Koeffizient der Wirksamkeit beträgt bei Zimmertemperatur im Mittel $1,2 \cdot 10^{-4}$ ($\pm 50\%$); er nimmt mit steigender Temperatur bis 400°C nur langsam zu; er ist ferner unabhängig davon, ob der Sauerstoff 3% H_2O -Dampf enthält oder nicht. Der Mechanismus der Entfernung der O-Atome wird diskutiert, die Aktivierungsenergie der Rekombination scheint klein zu sein. M. Wiedemann.

5217 S. Ruven Smith and Alvin S. Gordon. *Precombustion reactions in hydrocarbon diffusion flames: The paraffin candle flame.* J. chem. Phys. **22**, 1150—1151, 1954, Nr. 6. (Juni.) (China Lake, Inyokern, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Res. Dep.) In einer an Luft von 1 Atm brennenden Paraffinkerzen-Flamme wurden mittels eines Pt-PtRh-Thermoelementes an verschiedenen Stellen die Temperaturen gemessen. Weiterhin wurden mittels eines feinen Quarzprüfgeräts Gasproben entnommen, diese gesammelt und massenspektrometrisch untersucht. Bis auf Methan, Äthan und vielleicht Propan waren sämtliche Kohlenwasserstoffe ungesättigt. Die Temperatur stieg vom Zentrum bis zum inneren Rand des glühenden Mantels von 700 auf 900°C, der Gehalt an Kohlenwasserstoffen sank mit Ausnahme von C_2H_2 auf unter 0.1%. Verff. nehmen an, daß der Mechanismus der Präverbrennung im Kracken der Kohlenwasserstoffe hauptsächlich zu ungesättigten besteht. Formaldehyd, der zu 1 Teil in 10^5 — 10^6 vorkommt, scheint keine wesentliche Rolle zu spielen. M. Wiedemann.

5218 J. D. McKinley jr. *Isolation of HO_2 from the hydrogen, oxygen diffusion flame.* J. chem. Phys. **22**, 1258, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Princeton, N. J., Univ., James Forrestal Res. Center, Chem. Kin. Group.) Die Reaktionsprodukte einer H_2 - O_2 -Diffusionsflamme mit 30% Überschuß an O_2 wurden in einem strömenden Wasserfilm absorbiert. Es zirkulierten 400 ccm Wasser mit einer Geschwindigkeit von 400—600 ccm/min. Die Lösungen gaben einen positiven Nitrit-Test und zeigten die Nitritabsorption mit einem Maximum bei 3600 Å. Die Umsetzung mit Permanganat verlief langsam. Zusatz von 3% N_2 zum O_2 erhöhte die Ausbeute an HNO_2 auf das Vierfache. Da Nitrit sämtliche Wasserstoffsuperoxyde zerstört, können die Zwischenprodukte der Flammen auf diese Weise nicht gefunden werden. M. Wiedemann.

5219 Milton Farber and Alfred J. Darnell. *Spectroscopic examination of the NH_3 - HNO_3 and NH_3 - NO_2 diffusion flames.* J. chem. Phys. **22**, 1261—1263, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Jet Propuls. Lab.) Die Diffusionsflammen von gasförmigem NH_3 mit O_2 , N_2O , gasförmigem NO , NO_2 und flüssiger HNO_3 (rote rauchende Salpetersäure mit 12% NO_2 -Überschuß) wurden mittels eines Spektrographen für sichtbares und UV-Gebiet untersucht; die sichtbaren Flammenstrukturen sind wiedergegeben. Es wurde stets mit einem 10% NH_3 -Überschuß gearbeitet. Die Intensität der ersten und zweiten OH-Bandenköpfe, der NH-Linien und der NH_2 -Linien war in der NH_3 - NO_2 -Flamme nur etwas geringer als in der NH_3 - O_2 -Flamme. In der NH_3 - HNO_3 -Flamme waren dagegen die ersten OH und die NH-Linien etwas und die zweiten OH und NH_2 -Linien wesentlich schwächer. NH_2 kann durch thermische Abstreifreaktion aus NH_3 , ferner durch Reaktion von NH mit NH_3 oder von NH_3 mit dem bei der Zersetzung der Stickoxyde gebildetem Sauerstoff entstehen. M. Wiedemann.

5220 A. G. Gaydon and N. P. W. Moore. *Spectra of cool flames and pre-ignition glows.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 184—194, 1955, Nr. 1193. (20. Dez.) (London, Imp. Coll.) Qualitative Analyse der Bandenspektren unter verschiedenen Bedingungen in Mischungen von Propan, Methan oder Formaldehyd mit Luft oder Sauerstoff in einem Durchfluß-System bei Atmosphärendruck. Aus den Ergebnissen werden Schlüsse auf den Mechanismus gezogen. Busz-Peuckert.

5221 G. V. Marr and R. W. Nicholls. *The emission of the 'λ 4050 Å' bands and an associated violet continuum in oxyacetylene flames.* Canad. J. Phys. **33**, 394—396, 1955, Nr. 7. (Juli.) (London, Univ. West. Ont., Dep. Phys.) Die zuerst im Kometaenspektrum beobachteten Banden bei 4050 Å konnten in jüngster Zeit in Laboratoriumslichtquellen untersucht werden. CLUSIUS und DOUGLAS (s. diese

Ber. S. 256) ordneten sie eindeutig dem Molekül C_3 zu. Verschiedentlich wurde gefunden, daß in Verbindung mit den C_3 -Banden ein UV-Kontinuum mit Maxima bei 4000 und 4300 Å auftrat, welches versuchsweise CH_2 zugeschrieben wurde. Verff. untersuchten in der Sauerstoff-Acetylenflamme das fragliche Kontinuum neben den C_3 -Banden und schlossen aus dem Verhalten der Intensität des Kontinuums und der Banden bei verschiedenen Brennzuständen der Flamme, daß wahrscheinlich auch das Kontinuum vom C_3 -Molekül emittiert wird.

Bartholomeyczky.

5222 **M. Lecamp et A. Sicard.** *Mesure de la vitesse de combustion par la méthode de la bulle de savon.* J. Phys. Radium **16**, 69S—70S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Centre Nat. Rech. Sci.) Die Verbrennungsgeschwindigkeiten vor allem von Kohlenwasserstoffen und Stickoxyd wurden nach der Seifenblasenmethode bestimmt. Die Gasmischung befand sich in der Blase, die Ausdehnung der Blase wurde photographisch registriert.

M. Wiedemann.

5223 **J. T. Law.** *The adsorption of water vapor on germanium and germanium dioxide.* J. phys. Chem. **59**, 67—71, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Zwischen 16° und 30°C werden Adsorptionsisothermen von Wasserdampf an Ge und GeO_2 bei Drucken über 0,5 Torr gemessen (Messung der Dampfdruckänderung bei Erhitzung der Probe in einem geschlossenen System nach der Adsorption; vollkommene Desorption des H_2O bei 350°C; zerkleinertes Ge mit einer Oberfläche von ca. 300 cm²; GeO_2 -Pulver mit einer Oberfläche von einigen m²/g; Ermittlung der Oberflächen nach HÜTTIG und nach BRUNAUER, EMMETT und TELLER; 10,6 Å² pro H_2O -Molekül bei 295° K angenommen). Die Isothermen sind alle vom Mehrschichten-Typ. Aus ihnen wurden die thermodynamischen Potentiale, die Adsorptionswärmen und -entropien für verschiedene Oberflächenbedeckungen berechnet. Die an GeO_2 gemessenen H_2O -Isothermen decken sich mit ebensolchen, von anderen Autoren an SiO_2 gemessenen. Der Vergleich der experimentellen Entropiewerte mit solchen, die nach verschiedenen Adsorptionsmodellen berechnet wurden, zeigt, daß die Adsorption in der ersten Schicht lokalisiert erfolgt. Die anderen Schichten haben bewegliche Moleküle und effektiv dieselben Eigenschaften wie flüssiges Wasser. Die Stromumkehr eines p-n-Überganges von Ge bei einer relativen Luftfeuchte von 40% und höher wird durch Bildung der dritten, sehr beweglichen Adsorptionsschicht verursacht. Vieth.

5224 **Hermann Kümmel.** *Irreversibilität und Quantentheorie.* Z. Naturf. **11a**, 15 bis 20, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Die vom Verf. angegebene quantenmechanische Darstellung der Phasenraumdichte und deren Bewegungsgleichung liefert unter gewissen Vernachlässigungen eine Begründung der irreversiblen Thermodynamik.

Kümmel.

5225 **Fritz Lieneweg.** *Absolute und relative Feuchtebestimmungen mit dem Lithiumchlorid-Feuchtemesser.* Siemens-Z. **29**, 212—218, 1955, Nr. 5/6. (Mai.) Nach allgemeinen Darlegungen über den Zusammenhang zwischen absoluter und relativer Feuchtigkeit wird ein Lithiumfluorid-Feuchtemesser beschrieben, dem das hygroskopische Taupunktmeßverfahren zugrunde liegt (der Wasserdampfdruck, bei dem festes Salz, gesättigte Lösung und Dampf nebeneinander bestehen, ist von der Höhe der Temperatur abhängig). Das Erreichen dieser Umwandlungskurve (ihr Verlauf ist dem einer Dampfdruckkurve ähnlich) wird durch den Gleichgewichtszustand zwischen elektrischer Energiezufuhr und der zur Wasserverdampfung aufzuwendenden Wärmemenge festgestellt, wobei das um ein Widerstandsthermometer gebettete Salz von eingelagerten Heizdrähten erwärmt wird. Es läßt sich auch eine Schaltung angeben, wodurch relative Feuchtigkeiten angezeigt werden.

H. Ebert.

5226 E. M. Landsbaum, W. S. Dodds and L. F. Stutzman. *Humidity of compressed air.* Industr. Engng Chem. **47**, 101—103, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ.) Es wird unter Zugrundelegung der vorhandenen experimentellen Daten und theoretischer Betrachtung (beginnend mit POYNTING 1881) isothermes Diagramm: Verhältnis Masse Wasser zu Masse Luft in Abhängigkeit vom Druck mitgeteilt, durch das die Verhältnisse der Feuchtigkeit komprimierter Luft bequem beherrscht werden können. H. Ebert.

5227 L. S. Dzung. *Thermostatische Zustandsänderungen des trockenen und des nassen Dampfes.* Z. angew. Math. Phys. **5**, 431—432, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Baden, Brown, Boveri & Cie. AG.) Weidemann.

5228 Malcolm K. Braehman. *Fermi level, chemical potential and Gibbs free energy.* J. chem. Phys. **22**, 1152, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Dallas, Tex., Texas Instr. Incorp.) Für das verallgemeinerte FERMI-THOMAS-Modell eines Atoms, einen Fall, wo eine starke Elektron-Elektron-Kopplung vorliegt, wird gezeigt, daß das chemische Potential und das FERMI-Niveau gleich sind. Jedoch können diese nicht immer gleichgesetzt werden. M. Wiedemann.

5229 Harold W. Woolley. *Effect of Darling-Dennison and Fermi resonance on thermodynamic functions.* J. Res. nat. Bur. Stand. **54**, 299—308, 1955, Nr. 5. (Mai.) Der Einfluß der thermodynamischen Funktion der Resonanz vom DARLING-DENNISON-Typ für Wasser und vom FERMI-Typ für CO₂ wird berechnet unter direkter Verwendung der Säkulardeterminanten, welche die Energie-Niveaus definieren. Pruckner.

5230 J. R. de Fries. *Informationstheorie.* Z. angew. Math. Phys. **5**, 434—435, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Zürich, Eidgen. Materialpr.- u. Versuchsanst.) Weidemann.

5231 G. Falk und A. Mann. *Zum Zähigkeitsverhalten von Ortho- und Para-Wasserstoff.* Z. Phys. **142**, 277—296, 1955, Nr. 3. (1. Okt.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Phys.) Theoretische Diskussion der Abhängigkeit der Viskosität des Wasserstoffs bei tiefen Temperaturen von dem Para-Ortho-Mischungsverhältnis. Verff. weisen nach, daß die Erklärung dieser Abhängigkeit allein auf Grund des quantenmechanischen Austauscheffekts beim Molekül-Stoß zur Übereinstimmung mit experimentellen Daten gelangt. Grawert.

5232 H. J. Kaeppler. *Über den Transport von Translationsenergie bei Kurzzeitevorgängen.* Astronautica Acta **1**, 111—119, 1955, Nr. 3. (Stuttgart-Flughafen, Forschungsinst. Phys. d. Strahlantriebe.) Es wird abgeleitet, wie der translatorische Wärmeleitungskoeffizient eines Gases abnimmt, wenn mit unelastischen Stößen und verzögerter Einstellung des thermischen Gleichgewichtes der dadurch angeregten inneren Freiheitsgrade gerechnet werden muß. Es wird auf die Bedeutung für thermochemische und kernchemische Strahltriebwerke hingewiesen. Oertel.

5233 D. B. Spalding. *The calculation of mass transfer rates in absorption, vaporization, condensation and combustion processes.* Proc. Instn mech. Engrs, Lond. **168**, 545—570, 1954, Nr. 19. (Cambridge, Univ.) Verf. entwickelt eine allgemeine Methode zur Berechnung des Massetransportes über eine Phasengrenze. Man kann Prozesse, bei denen Masse transportiert wird, auf zweierlei Weise beschreiben: 1. Mit Hilfe einer einzigen Gleichung für alle Transportarten. In dieser wird die Transportgeschwindigkeit auf die REYNOLDSsche Zahl und andere Kenngrößen zurückgeführt. 2. Durch Betrag und Vorzeichen einer den Massetransport verursachenden Größe („treibende Kraft“), genannt die Transportzahl. Diese erscheint zwar in der allgemeinen Gleichung, hat aber für jede Art von Massetrans-

port eine andere Form. Es werden Transportzahlen für Absorption, Verdampfung, Kondensation und Verbrennung von Kohle, Metallen und flüssigen Brennstoffen abgeleitet. Die für Verbrennungsprozesse erhaltenen Massetransportgeschwindigkeiten werden mit experimentell gewonnenen Werten verglichen. Vieth.

V. Aufbau der Materie

5234 C. Sheer, A. Zinn and N. Hartmann. *Variable mercury delay line equipment for the measurement of short half-lives*. Phys. Rev. (2) **94**, 769, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Mit der Anordnung lassen sich kontinuierlich veränderliche Zeitintervalle zwischen 10^{-8} und 10^{-4} sec mit einem absoluten Fehler von weniger als $1,6 \cdot 10^{-9}$ sec messen. Weitgehende Unabhängigkeit von der Umgebungstemperatur ist durch die Konstruktion gesichert. Das Gerät ist mit zwei Kanälen ausgestattet, so daß eine sehr genaue Messung verzögerter Koinzidenzen ermöglicht wird. G. Schumann.

5235 Herbert L. Wiser and A. D. Krumbein. *Mechanism of the termination of the Geiger-plateau region*. Phys. Rev. (2) **96**, 831, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.) An GEIGER-MÜLLER-Zählrohren durchgeführte Untersuchungen, bei denen die Zählrate und die Zahl der positiven Ionen in Abhängigkeit von der Zählspannung am oberen Ende des Konstanzbereiches gemessen werden, lassen vermuten, daß das Aufhören des Konstanzbereiches durch Sekundärelektronen, die durch positive Ionen aus der Zählrohrkathode ausgelöst sind, sowie durch metastabile Zusammenstöße der Atome des Füllgases verursacht wird. Versuche an Zählrohren mit verschiedenen Kathodendurchmessern und mit verschiedenen Drücken des Füllgases und des Dampfzusatzes zeigen, daß die Zahl der selbsttätigen Entladungen durch positive Ionen proportional der Zahl der Ionen, die auf die Kathode auftreffen und damit auch proportional der Zählspannung ist, und daß die Zahl der durch metastabile Zusammenstöße verursachten selbsttätigen Entladungen von der Zahl der metastabilen Zustände abhängt, die nach der „toten“ Zeit im Zählrohr existieren. Rehbein.

5236 C. D. Florida and C. N. Davey. *The use of halogen-quenched Geiger-Müller counters with quenching probes*. Atomics **5**, 229—231, 236, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Def. Res. Board; Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Bisher wurde vermutet, daß bei einem GEIGER-MÜLLER-Zählrohr mit Halogenlöschzusatz die Verwendung eines Löschkreises infolge der damit verbundenen Kapazitätsvergrößerung zwischen Zählendraht und Mantel zu einer Verschlechterung der Lebensdauer und des Plateaus der Zählrate-Spannung-Charakteristik führt. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, daß mit dem hier benutzten Löschkreis zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen sind und damit der Vorteil des Löschkreises, die definierte Totzeit, ausgenutzt werden kann. Reich.

5237 G. A. Ferguson, C. W. Peters and F. F. Jablonski. *Investigation of boron trimethyl counters*. Phys. Rev. (2) **100**, 1239, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) Schön.

5238 C. Dodd. *Radio-carbon content and delayed boiling of liquids*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 686—689, 1955, Nr. 9 (Nr. 429B). (1. Sept.) (London, Univ. Coll.) Pentan und Diäthyläther wurden unter Druck auf 100 bis 150°C erhitzt. Dann wurde plötzlich auf Atmosphärendruck expandiert und die Zeit bis zum Eintritt des Siedens als Funktion der Ausgangstemperatur gemessen, und zwar bei verschiedenem C^{14} -Gehalt der Flüssigkeit und bei Bestrahlung mit Co^{60} - γ -Strahlung. Die Ergebnisse sind für den Entwurf von „Bläschen-Kammern“ von Belang. Es zeigt sich, daß es sich für große Kammern empfiehlt, Flüssigkeiten mit

möglichst niedrigem Gehalt an natürlichem C^{14} zu verwenden (aus Erdöl synthetisierte Verbindungen).
Mayer-Kuckuk.

5239 **I. Butterworth.** *Photometric measurement of ionization in cloud chambers.* Phil. Mag. (7) **546**, 884—894, 1955, Nr. 379. (Aug.) (Manchester, Univ.) Die Ionisation von Nebelkammerspuren wurde durch photometrische Bestimmung der mittleren Schwärzung in der photographischen Aufnahme bestimmt. Die Methode kann bei Bildern angewendet werden, bei denen die Spuren nicht in Einzeltröpfchen aufgelöst sind und ist mit einer genauen Messung des Krümmungsradius im Magnetfeld vereinbar. Bei gleicher Genauigkeit ist die photometrische Methode einfacher aber langsamer als das Auszählen der Tröpfchen.

Mayer-Kuckuk.

5240 **Marcel Laporte.** *Sur une méthode nouvelle d'étude des phénomènes radioactifs: „Ciné-nucléographie“.* J. Phys. Radium **15**, 705—713, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Inst. Radium.) Verf. entwickelt die Grundlagen des Verfahrens, bei dem die Strahlungsquelle in konstantem, sehr kleinem Abstand über einer Kernphotoplatte entlang bewegt wird. Die Verteilung der Spuren auf der Platte läßt sich durch Regulierung der Geschwindigkeit v bestimmen. Insbesondere kann man eine gleichmäßige Dichte σ der Spuren erreichen. Das Verfahren dient zur Bestimmung absoluter Aktivitäten von α -Strahlern. Fürß-Strahler ist im allgemeinen die Zahl der Spuren nicht gleich der der Zerfälle. Die Flächendichte der Spuren in einem Streifen von der Breite des Mikroskop-Gesichtsfeldes ist proportional der Aktivität und der Zeit, innerhalb welcher der Streifen vom Präparat überstrichen wird. Da Translationsbewegungen schwierig zu realisieren sind, wird zunächst der Fall der Rotation ins Auge gefaßt. Diese gestattet eine gleichmäßige Verteilung nur auf einem beschränkten Teil der Platte. Die Aktivität wird $a = Lv\sigma$, wenn die radiale Ausdehnung L des Präparats klein ist gegen den Rotationsradius. Wegen des dichten Abstandes zwischen Präparat und Emulsion kann die Strahlungsquelle im allgemeinen nicht als punktförmig angesehen werden. Bei Tourenzahlen von 10 bis 4000 U/min, die sich bequem darstellen lassen, reicht der Meßbereich von 10^{-6} bis 10^{-2} Curie.

G. Schumann.

5241 **O. Roehrich-Goussu.** *Mesure d'activité des émetteurs a par ciné-nucléographie.* J. Phys. Radium **15**, 714—715, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Inst. Radium.) Verf. berichtet über Messungen an Po-Präparaten. Vergleich mit Ionisationskammermessungen ergab Übereinstimmung auf 2%. Die Größenordnung der Aktivitäten war $3 \cdot 10^{-7}$ bis $3 \cdot 10^{-6}$ Curie, die Rotationsgeschwindigkeit des Präparatsträgers 1 U/min.

G. Schumann.

5242 **Marcel Frilley.** *Une réalisation du ciné-nucléographe de M. le Professeur Laporte.* J. Phys. Radium **15**, 715—717, 1954, Nr. 11. (Nov.) Der Abstand des Präparats von der Emulsion beträgt 0,05 mm, das Minimum des Erreichbaren, die Tourenzahl bis 6000 U/min. Die Platte ihrerseits rotiert um eine Achse parallel zur Drehachse des Präparats, und die Bewegungen sind so gekoppelt, daß der Abstand der Umläufe des Präparats über der Platte von der Geschwindigkeit unabhängig ist. Für die Auswertung unter dem Mikroskop wurde eine Vorrichtung gebaut, welche die Relativbewegung der Platte zum Präparat als Relativbewegung zum Zentrum des Gesichtsfeldes reproduziert.

G. Schumann.

5243 **A. Bernet et M. R. Chastel.** *Méthode de développement rapide d'émulsions nucléaires épaisses par „l'amidol acide“.* J. Phys. Radium **15**, 781—782, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Coll. France, Lab. Phys. et Chim. nucl.) Der Entwickler hat die Zusammensetzung: 3 g Amidol und 11 g Na_2SO_3 wasserfrei auf 1000 cm^3 destilliertes Wasser, dazu 0,1 n HCl, um den pH-Wert einzustellen. Entwicklungsbedingungen bei 25°C:

Emulsionsdicke in μ	pH	Entwicklungszeit in min
50	4	25
100	4	30
200	4	35
300	3,9	40
400	3,7	40

Bei gleicher Bestrahlung einer 300 μ dicken Emulsion mit dem Betatron benötigt man gegenüber 40 min mit dem Amidol-Entwickler 2 h 50 min mit einem üblichen Entwickler (ID 19 3 fach verdünnt). G. Schumann.

5244 Harry H. Heckman, Peter C. Giles and Walter H. Barkas. *High-energy gamma ray studies with nuclear track emulsions.* Phys. Rev. (2) **96**, 858—859, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die energiereiche γ -Strahlung, die beim Auftreffen von 330 MeV Protonen auf feste Substanz entsteht, wurde mit elektronen-empfindlichen Photoplaten durch Ausmessen der Spuren von Elektronenpaaren untersucht. Die Energieauflösung dieser Technik wurde experimentell ermittelt.

Mayer-Kuckuk.

5245 Lyle W. Smith. *Measurement of the scattering constant in nuclear emulsion.* Phys. Rev. (2) **98**, 100, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Mit kollimierten monochromatischen Strahlen geladener Teilchen aus einem Beschleuniger läßt sich die Streukonstante für COULOMB-Vielfachstreuung dieser Teilchen in Kernemulsionen experimentell bestimmen. Es wird rechnerisch gezeigt, daß es zur Bestimmung der Streukonstanten genügt, die Streuung einer Spur relativ zu einer anderen auszumessen. Es ist nicht erforderlich, die Streuwinkel zwischen der Spur und einer geraden Linie zu messen. Das vereinfacht die Meßtechnik und eliminiert Fehler, die durch Verzerrung der Schicht verursacht werden.

Mayer-Kuckuk.

5246 John R. Fleming and J. J. Lord. *Ionization loss in nuclear emulsions.* Phys. Rev. (2) **98**, 268, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Frühere Korndichtemessungen an 400 μ dicken Ilford G5 Emulsionen wurden fortgesetzt. Für π -Mesonen von 295, 490, 1100 und 1420 MeV wurden beziehentlich folgende Korndichten erhalten: $20,3 \pm 0,4$; $20,0 \pm 0,4$; $20,5 \pm 0,4$ und $21,0 \pm 0,4$ pro 100 μ . Änderungen des Entwicklungsverfahrens waren praktisch ohne Einfluß.

Mayer-Kuckuk.

5247 A. Orkin-Lecourtois, G. Kayas et Hoang-Tchang-Fong. *Méthodes de mesures de masses par scattering, comptage de lacunes, et comptage de grains, utilisées par le groupe de l'Ecole Polytechnique (Paris).* Suppl. Nuovo Cim. (9) **12**, 398—404, 1954, Nr. 2. (Paris, École Polytech., Lab. Phys.) Es werden drei Methoden zur Massebestimmung an Spuren von Teilchen in Photoplaten beschrieben: Messung der Streuung als Funktion der Weglänge, Zählung der Lückendichte und Messung der Korndichte als Funktion des Weges. Durch Streumessungen wurde für zwölf K-Mesonen eine Masse von $(1037 \pm 60) m_0$ gefunden, für zwei τ -Mesonen von $(955 \pm 130) m_0$ und durch Korndichtemessungen für 20 π -Mesonen eine Masse von $(276,5 \pm 16,5) m_0$.

Mayer-Kuckuk.

5248 B. Chinaglia and F. Demichellis. *Photographic methods in γ -ray scintillation spectroscopy.* Nuovo Cim. (10) **3**, 51—58, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Torino, Politec., Ist. Fis. Sperimentale.) γ -Spektroskopie mit Szintillationskristall und Photoelektronenvervielfacher läßt sich in der Weise durchführen, daß man die Pulse auf einen Oszillographen gibt (die Zeitablenkung wird jeweils durch den Puls

selbst ausgelöst) und dann eine große Zahl von Pulsen (durch lange Belichtungszeit) auf einer photographischen Platte festhält. Man mißt die Schwärzungskurve mit einem Mikrophotometer längs der Vertikalen, die durch die Pulsmaxima geht. Die eindeutige Zuordnung zwischen Schwärzungskurve und γ -Spektrum ist gestört durch das von den COMPTON-Elektronen hervorgerufene Kontinuum. Es wird eine einfache Antikoinzidenzmethode zur Unterdrückung dieses COMPTON-Kontinuums angegeben. Sie beruht darauf, daß man den Kristall mit einem zweiten Kristall umgibt, in dem das nach COMPTON-Effekt im ersten Kristall gestreute γ -Quant einen zweiten Impuls auslöst, der die Intensität des Oszillographen sperrt.

Bodenstedt.

5249 M. García Muñoz und D. Maeder. *Eichung von Szintillationsspektrometern mit den γ -Strahlen von Radium und von Mn^{56}* . *Helv. phys. acta* **28**, 359—361, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Zürich, ETH.) Zur Eichung von γ -Szintillationsspektrometern im Energiebereich oberhalb 1,4 MeV fehlt häufig ein geeignetes Eichpräparat. Deshalb wurde das Impulsspektrum für die γ -Strahlung eines Radiumpräparates bestimmt. Einige Maxima ergeben sich durch Überlagerung der Impulsspektren verschiedener benachbarter γ -Linien. Diese Maxima liegen bei folgenden Energien (gewogenes Mittel der beitragenden γ -Energien): 609, 1120, 1388, 1758, 2186 und 2432 keV. Sie eignen sich als Eichmarken. Eine ähnliche Messung wurde für die γ -Strahlung von Mn^{56} ausgeführt.

Mayer-Kuckuk.

5250 F. B. Harrison. *Slow component in decay of fluors*. *Nucleonics* **12**, 1954, Nr. 3, S. 24—25. (März.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Die Abklingzeit organischer und anorganischer Leuchtstoffe im Bereich von einer zehntel μ sec bis zu einigen hundert μ sec wurde bei Anregung durch 70 keV Röntgenstrahlung mit Photovervielfacher und oszillographischer Registrierung untersucht. Keine der gebräuchlichen Leuchtstofflösungen hatte Abklingkomponenten im untersuchten Bereich, während alle organischen Kristalle eine Komponente von etwa 3 μ sec und eine weitere längere aufwiesen. Zwei plastische Phosphore ergaben das gleiche Resultat. NaJ hat mehrere langsame Komponenten zwischen 200 μ sec und einigen sec.

Mayer-Kuckuk.

5251 L. H. Th. Rietjens, G. J. Arkenbout, G. F. Wolters und J. C. Kluyver. *Influence of the distance between source and crystal on the detection-efficiency of a gamma-scintillation spectrometer*. *Physica, 's Grav.* **21**, 110—116, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Utrecht, Rijksuniv.) In der Arbeit wurde der Einfluß des Abstandes zwischen Strahlungsquelle und Kristall auf die Nachweisempfindlichkeit des Szintillationsspektrometers untersucht. Für γ -Strahlung einer Energie über 400 keV kann die Empfindlichkeit variieren um einen Faktor 2 in Abhängigkeit vom Abstand zwischen Präparat und Kristall. Die experimentell beobachtete Abhängigkeit kann durch einfache geometrische Überlegungen vollständig erklärt werden.

Ziegler.

5252 E. der Mateosian. *Further applications of the „internal source“ scintillation spectrometer*. *Phys. Rev. (2)* **95**, 646, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven, Nat. Lab.) Mit einem Szintillationsspektrometer, bei dem die zu untersuchende Strahlenquelle im Leuchtstoff (NaJ—Tl) gelöst war, wurde der Wirkungsquerschnitt für Neutroneneinfang bei der Reaktion $Ta^{181} + n \rightarrow Ta^{182} + n \rightarrow Ta^{183}$ untersucht. Er beträgt $(59 \pm 10) \cdot 10^3$ barn. Außerdem wurde der Zerfall von Cd^{113m} untersucht, das eine 575 keV β -Strahlung emittiert.

Mayer-Kuckuk.

5253 W. R. Faust, V. E. Scherrer und B. A. Allison. *γ - γ coincidences produced by inelastic scattering of 2.5-Mev neutrons*. *Phys. Rev. (2)* **98**, 224, 1955, Nr. 1. (1. Apr.)

(Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Zur Untersuchung der bei Neutronenbeschuß in einer Substanz auftretenden γ -Strahlung wurde eine Anordnung verwendet, bei der die Probesubstanz in der zentralen Bohrung eines großen NaJ-Kristalls untergebracht war (5 inch Durchmesser, 3 inch Dicke). Es wurde mit Neutronen der Reaktion $D(d,n)He^3$ beschossen. Das γ -Spektrum des NaJ-Kristalls wurde in Koinzidenz mit einem Monitor für die He^3 -Reaktion in einem Vielkanaldiskriminator analysiert. Für γ -Kaskaden erhält man bei diesem Verfahren die γ -Energien der einzelnen Übergänge und, da häufig mehrere koinzidierende Quanten gleichzeitig im Kristall absorbiert werden können, die Summen der Einzelenergien. Mayer-Kuckuk.

5254 L. A. Webb and R. F. Johnson. *The effect of temperature upon the scintillation efficiency of NaI(Tl)*. Phys. Rev. (2) **98**, 234, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Radiol. Defense Lab.) Die Temperaturabhängigkeit der Lichtausbeute von NaJ-Tl-Kristallen wurde im Bereich von 5°C bis 45°C mit einem Szintillationsspektrometer untersucht. Es ergab sich eine Änderung der Impulshöhe von $(-0,12 \pm 0,02)\%$ pro Grad. Mayer-Kuckuk.

5255 A. E. Villaire and L. F. Wouters. *A fission fast counter using the gas scintillation principle*. Phys. Rev. (2) **98**, 280, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Livermore, Univ. California.) Durch Neutronenbeschuß in einer Uranoberfläche ausgelöste Spaltungsbruchstücke wurden durch Lichtanregung in reinem Argon nachgewiesen. Das im Argon erzeugte UV-Licht wurde durch eine Polystyrolfolie mit einem Gehalt von 3% Teträphenylbutadien in sichtbares Licht umgewandelt und mit einem 6292 Vervielfacher nachgewiesen. Die Impulshöhen der Spaltbruchstücke verhalten sich zu denen des α -Untergrundes wie 16:1. Das Argon wird rasch vergiftet, wahrscheinlich durch die Polystyrolfolie, und muß laufend erneuert werden. Mayer-Kuckuk.

5256 R. Bieri, F. Everling und J. Mattauch. *Verbesserungen und gegenwärtige Leistungsfähigkeit des doppel fokussierenden Massenspektrographen*. Z. Naturf. **10a**, 659—667, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Mainz. Max-Planck-Inst. Chem.) Es werden weitere Verbesserungen des MATTAUCH-HERZOGschen Massenspektrographen beschrieben. Sie beziehen sich auf die Erreichung eines schnelleren Arbeitens mit der Apparatur, auf die exaktere Anpassung an die theoretischen Forderungen, auf die Verbesserung der Justiermöglichkeiten, des Vakuums und der Konstanthaltung der Feldstärken. Es wird jetzt eine Auflösung von ungefähr 100 000 erreicht. Ewald.

5257 Joseph Slepian. *Angular momentum and energy of the ions in the magnetionic isotope separator*. Phys. Rev. (2) **100**, 1238, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

5258 D. F. Dempsey, W. C. Miller and B. Waldman. *Third-order aberration and focusing with sector-shaped magnetic field*. Phys. Rev. (2) **100**, 1240, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.)

5259 L. M. Bollinger, R. E. Coté and J. M. LeBlanc. *Characteristics of the new Argonne fast neutron chopper*. Phys. Rev. (2) **100**, 1239—1240, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

5260 D. Hirschberg. *Dosage de radioéléments par la distribution des intervalles entre désintégrations. Efficacité des estimations*. Nuovo Cim. (10) **1**, 341—343, 1955, Nr. 2. (1. Febr.) (Brüssel, Univ., Lab. Phys. Nucl.) Zu einer früheren Arbeit des

Verf. (s. diese Ber. **34**, 493, 1955) über eine Methode zur Aktivitätsbestimmung an Isotopen in radioaktiven Zerfallsreihen durch Messung der Häufigkeit, mit der ein Zerfallsereignis dem vorhergehenden im bestimmten zeitlichen Abstand nachfolgt, wird als Ergänzung eine Rechnung über den Wirkungsgrad dieser Methode mitgeteilt. Mayer-Kuckuk.

5261 D. Hirschberg. *Dasselbe. Application au $RdTh$* Ebenda S. 343. (Brüssel, Univ., Lab. Phys. Mech.) S. diese Ber. **34**, 493, 1955. Mayer-Kuckuk.

5262 E. J. Sternglass and M. M. Wachtel. *Transmission secondary electron multiplication for high resolution counting and imaging.* Phys. Rev. (2) **100**, 1238, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Schön.

5263 H. M. Frey, C. J. Danby and Sir Cyril Hinshelwood. *The intramolecular isotope effect in the pyrolysis of 1- C^{14} propane.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 301—305, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Aus aktivem $BaCO_3$ wurde mit 50% Ausbeute 1- C^{14} -Propan hergestellt. In einem Quarzgefäß wurde bei 550—603°C die Pyrolyse durchgeführt, und zwar bis 20 bzw. 50% des Propans zersetzt waren. In einer Versuchsreihe wurden 20% NO zugesetzt. Das gebildete Methan wurde zu CO_2 oxydiert, dieses in $BaCO_3$ übergeführt und dessen Aktivität mittels eines Fenster-Zählers gemessen. Zum Vergleich wurde 1- C^{14} -Propan direkt verbrannt und die Aktivität des gebildeten CO_2 ebenfalls gemessen. Es ergab sich, daß die C^{12} - C^{13} -Bindung um 8% häufiger gespalten wird als die C^{12} - C^{14} -Bindung. Dies gilt sowohl für die Kettenreaktion, die über Radikale verläuft, als auch für die Molekülreaktion, die bei Gegenwart des Inhibitors übrig bleibt. Der Isotopeneffekt war unabhängig von der Temperatur. Die Resultate werden im Hinblick auf den Zersetzungsmechanismus diskutiert.

M. Wiedemann.

5264 Robert C. Plumb and John E. Lewis. *How to minimize errors in neutron activation analysis.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 8, S. 42—46. (Aug.) (New Kensington, Penn., Aluminium Comp. Amer.) Die Menge eines in geringem Maße in einer anderen Substanz enthaltenen Elements kann bestimmt werden, indem man eine Probe dieser Substanz zusammen mit einem Standard, der das Element in bekannter Gewichtsmenge enthält, im Reaktor bestrahlt. Nach Hinzufügen eines inaktiven Trägerelements wird das betreffende Element chemisch abgetrennt. Aus den spezifischen Aktivitäten von Probe und Standard ergibt sich die unbekannte Menge. Voraussetzung für möglichst genaue Messungen ist die Beachtung folgender Fehlerquellen: Inhomogenitäten des Flusses im Reaktor, Änderung des Flusses durch Absorption der bestrahlten Substanz, das Auftreten von anderen Aktivierungsprozessen als ($n\gamma$), unvollständige chemische Trennung, radioaktive Verunreinigung des Trägerelements, Fehler bei der Aktivitätsmessung. Diese Fehler werden an speziellen Beispielen erläutert und zahlenmäßig angegeben. Die Bedingungen für den Standard und die Vergleichsmessungen werden diskutiert.

U. Schulze.

5265 A. Moljk, R. W. P. Drever and S. C. Curran. *Trace-quantity analysis: Neutron activation applied to potassium-mineral dating.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 2, S. 44—46. (Febr.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Durch Messung des Ar^{40} -Gehaltes von Kalium-Mineralien kann deren Alter bestimmt werden. Zur Bestimmung des Ar^{40} -Gehaltes durch Neutronenaktivierung wird nur das abgetrennte Ar im Reaktor bestrahlt, um die Bildung störender Radioisotope möglichst zu vermeiden. Eine entsprechende Probe von reinem Ar wird zur Eichung und Prüfung der Reinheit des abgetrennten Argons benutzt. Mit dieser Methode können $30\text{--}40 \cdot 10^{-9}$ g Ar^{40} noch gemessen werden. Ziegler.

5266 **W. F. Libby.** *Altersbestimmung mit radioaktivem Kohlenstoff.* Endeavour **13**, 5—16, 1954, Nr. 49. (Jan.) Weidemann.

5267 **Seymour C. Hyman, Bertram Minushkin and Jeremiah Certaine.** *How drill-hole diameter affects gamma-ray intensity.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 2, S. 49—50. (Febr.) (White Plains, N. Y., Nuclear Developm. Assoc., Inc.) Es wird ein automatischer Probennehmer zur Kontrolle der Radioaktivität langsam und unregelmäßig strömender Flüssigkeiten z. B. an einem Laboratoriumsausguß beschrieben. In Verbindung mit einem selbstleerenden Siphon wird durch die Bewegung eines Schwimmers je 1 cm³ der Flüssigkeit in einen kleinen Becher geschöpft, wenn der 50 gal-Tank sich einmal gefüllt und geleert hat. Ziegler.

5268 **J. A. Weinman, J. R. Cameron and R. G. Herb.** *Negative hydrogen ion source.* Phys. Rev. (2) **100**, 1239, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)

5269 **W. Franzen, P. Huber and L. Schellenberg.** *Recoil-coincidence method for producing mono-energetic d-d neutrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1239, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester. Univ. Basel.) Schön.

5270 **F. Amman and L. Dadda.** *Design of the pole faces for circular particle accelerators with the electrolytic tank.* Nuovo Cim. (10) **3**, 184—187, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Rom, Ist. Naz. Fis. Nucl., Sezione Acceleratore; Milano, Politec., Ist. Elettrotec. Gen.) Man verwendet bei der Planung von Zirkularbeschleunigern häufig den elektrolytischen Trog für die empirische Bestimmung der Polschuhform, mit der sich das geforderte Magnetfeld realisieren läßt. Üblicherweise ist die Analogie so, daß den Stromlinien die magnetischen Feldlinien und den Äquipotentiallinien die magnetischen Äquipotentiallinien entsprechen. Die beiden Elektroden entsprechen dem Polschuh. Es werden die Vorteile der konjugierten Analogie aufgezeigt; d. h. hier entsprechen die Äquipotentiallinien den magnetischen Feldlinien und die Stromlinien den magnetischen Äquipotentiallinien. Die Polschuhe werden jetzt durch Isolatoren dargestellt, während die exakte Gestalt der Elektroden, die sich weit außerhalb der Polschuhe befinden, keinen merklichen Einfluß auf das Feld haben. Die Hauptvorteile liegen darin, daß der Feldindex n direkter und exakter gewonnen werden kann, und daß die Fehler, die durch den Potentialsprung an der Elektrodenoberfläche hereinkommen, bei dieser Methode ausgeschlossen werden. Bodenstedt.

5271 **P. B. Moon.** *Space charge and ionization phenomena in constant-gradient proton synchrotrons.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 153—156, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Behandelt wird die Stabilität kleiner Schwingungen der Protonen bei homogener Raumladung. Rührt diese nur von den Protonen selbst her, ist deren größte Zahl, die in einem homogenen Strahl vom Querschnitt A zusammengehalten werden kann, $vBA/2e$ (ESE, v Protonengeschwindigkeit, B Magnetfeld am Gleichgewichtskreis, $1/3$ davon in einer Protonenwolke von 120° azimuthaler Ausdehnung. In bestehenden Synchrotrons werden noch nicht 10% davon erreicht. Infolge Ionisation des Restgases durch den Protonenstrahl freiwerdende Elektronen schwingen in der Protonenraumladung. Alle übrigen Ladungsträger gehen auf die Wände in einer Zeit, die kurz ist gegen die, welche ein Proton im Mittel braucht, um ein Ionenpaar zu erzeugen. Daher wird die Protonenraumladung zunächst in gewissem Maß neutralisiert. Wenn sich jedoch die Protonenwolke ausbildet, gelangen die schwingenden Elektronen auf die Wand während der Zwischenzeit, wo keine Protonen in unmittel-

barer Nähe sind. In dieser Zeit bewegen sich andererseits die positiven Ionen langsamer auf die Wände zu, so daß eine Verstärkung der Protonenraumladung um 10—20% eintritt. Verf. schlägt vor, die positive Raumladung zu neutralisieren durch kontinuierliches Einbringen von Glühelctronen am Boden oder (und) an der Decke der Vakuumröhre. Das Zentrum der Protonenraumladung hat in Birmingham gegen die Wand ein Potential von 7 Volt. Man würde zur Neutralisierung einen 25 Volt-Elektronen-Strom von 1,5 Amp brauchen. G. Schumann.

5272 Philip Yuster, Sol Rocklin, Warren Ramler and Charles Delbecq. *A crystal technique for measuring cyclotron beam energies.* Phys. Rev. (2) **98**, 233, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Beim Beschuß mit Deuteronen färben sich LiF-Kristalle gelb. Wenn ein Deuteronenbündel im Kristall gestoppt wird, erkennt man eine scharfe Grenze zwischen bestrahltem und nichtbestrahltem Teil des Kristalls. Das kann man dazu benutzen, schnell und sicher Energie und Richtung eines Deuteronenstrahls im Zyklotron zu bestimmen. Mayer-Kuckuk.

5273 L. W. Jones and K. M. Terwilliger. *An electromechanical analog for the study of strong-focusing orbits.* Phys. Rev. (2) **94**, 1436, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan and Midwest Accelerator Conf.) Die Anordnung, die besonders zur Untersuchung der Effekte nicht-linearer Felder dient, ist im wesentlichen ein Galvanometer mit einem geblechten stromerregten Feldmagneten. Durch einen Rechteckstrom wird der alternierende Feldgradient erzielt. Die Verschiebung der Spule wird auf einen Oszillographen gegeben und kontinuierlich fotografiert. G. Schumann.

5274 Michael J. Moravcsik and J. Michael Sellen jr. *Scattering of electrons in a strong focusing synchrotron.* Phys. Rev. (2) **99**, 653, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Es werden Berechnungen über die Streuverluste für das 1 BeV-, Mesotron“ in Cornell ausgeführt. Betrachtet werden elastische Streuung an Kernen und unelastische Streuung an Atomelektronen. Wegen der Wichtigkeit der Streuung über kleine Winkel ist der Beitrag der unelastischen Streuung ebenso bedeutend wie der der elastischen. Dabei ist im hoch relativistischen Grenzfall der totale Querschnitt unabhängig von der Energie. Zur Anwendung auf das Synchrotron werden repräsentative Punkte im Feldgitter ausgewählt und die Resultate über diese Punkte gemittelt. Vertikale und radiale Streuung werden getrennt behandelt. Der Radialfall wird durch die Synchrotron-schwingungen kompliziert. Es werden zwei verschiedene Einschubbedingungen angenommen; sie geben grob die gleichen Resultate wegen der Dämpfung der Schwingungen mit wachsender Energie. Daniel.

5275 J. H. Tait. *Two-group perturbation theory in neutron transport theory.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 615—621, 1954, Nr. 7 (Nr. 415A). (1. Juli.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Die Theorie von FUCHS für eine Energiegruppe wird auf zwei Gruppen erweitert, wobei die Wirkung einer Änderung der mittleren freien Weglänge auf das System etwas einfacher behandelt ist. Verf. benutzt die exakten Integralgleichungen für die Neutronendichten, so daß die Ergebnisse nicht beschränkt sind auf Systeme, deren Abmessungen groß gegen die mittlere freie Weglänge sind. Die Eigenfunktionen der Integralgleichungen bilden keine orthogonale Gesamtheit, sondern sind orthogonal zu denen der adjungierten Gleichungen. Abschließend wird die Neutronenvermehrung in einem angenähert kritischen System behandelt. G. Schumann.

5276 R. L. Murray, M. R. Keller and D. E. Hostetler. *How to use the fission-spectrum formula in reactor calculations.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 9, S. 64—65.

(Sept.) (Raleigh, N. C., North Carolina State Coll.) Es wird eine Formel für die Energieverteilung von Spaltungsneutronen hergeleitet und ihre Anwendung zur Berechnung der Bremslänge und des Diffusionskoeffizienten der Neutronen gezeigt. Mayer-Kuckuk.

5277 **Hans A. Bethe.** *Nuclear constants in reactor design.* Nucleonics 12, 1954, Nr. 9, S. 70—72. (Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Die Bedeutung der Neutronenwirkungsquerschnitte von Brennstoff und sonstigem Füllmaterial eines Uranbrenners wird kurz diskutiert. Der Unterschied zwischen Brennern für rasche und solchen für langsame Neutronen wird erläutert. Mayer-Kuckuk.

5278 **Rolf Persson.** *Criticality of normal-water natural-uranium lattices.* Nucleonics 12, 26—29, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Stockholm, AB Atomenergi.)

5279 **Joseph A. Fleck jr.** *Kinetics of circulating reactors at low power.* Nucleonics 12, 52—55, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Weidemann.

5280 **Joseph P. Gill.** *Design for a high-performance research reactor.* Nucleonics 12, 1954, Nr. 9, S. 36—38. (Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Es wird der Entwurf für einen 10 Megawatt-Pile mit einem thermischen Neutronenfluß von $10^{14} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-2}$, dessen Bau etwa 2,5 Millionen Dollar kosten würde, veröffentlicht. Der Pile enthält einen mit leichtem Wasser gekühlten Reaktorkern aus angereichertem Uran mit einem Reflektor aus einer dünnen Beryllium- und einer dicken Wasserschicht. Mayer-Kuckuk.

5281 **G. Goertzel and William A. Loeb.** *Nonuniform fuel distributions in nuclear reactors.* Nucleonics 12, 1954, Nr. 9, S. 42—45. (Sept.) (White Plains, N. Y., Nuclear Development Assoc., Inc.) Es wird gezeigt, daß räumlich ungleichmäßige Verteilung von Reaktionssubstanz, Kühlmittel und Moderator im Pile-Inneren zu mannigfachen Vorteilen führen kann. Es werden drei Beispiele für solche nicht homogen gefüllten Reaktoren behandelt: (1) Reaktor mit gleichmäßiger Leistungsabgabe pro Kühlweg, (2) thermischer Reaktor mit gleichmäßiger Energiezeugung pro Masseneinheit der Reaktionssubstanz, (3) thermischer Reaktor mit gleichmäßiger Energieerzeugung pro Volumeneinheit des Reaktor-Kerns.

Mayer-Kuckuk.

5282 **J. H. Kittel.** *Using a scintillation spectrometer for determining uranium burnup.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 3, S. 70—72. (März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Metall. Div.) Die Bestimmung des Abbrandes von bestrahlten Brennstoffen auf Grund von Monitormessungen kann mit beträchtlichen Fehlern behaftet sein. Unter derartigen Bedingungen ist es besser, den Abbrand — d. h. das Verhältnis der Zahl der gespaltenen zur Gesamtzahl der Atome — durch Messungen am Brennstoff direkt zu bestimmen. Nach der hier beschriebenen Methode erfolgt diese Bestimmung durch quantitative Messung der γ -Strahlung des Cs^{137} — das sich als Kernträger in einer Probe des Brennstoffs befindet — mit einem Szintillationspektrometer. Die bei der Messung störenden Komponenten, Zr^{96} und Nb^{96} , werden vorher durch eine ebenfalls beschriebene einfache chemische Abtrennung beseitigt. Hiernach kann der Anteil der gespaltenen Brennstoffatome berechnet werden. Kolb.

5283 **C. R. Sutton and D. O. Leeser.** *Radiation effects on reactor materials: Metals.* Nucleonics 12, 1954, Nr. 9, S. 8, 13—16. (Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Reactor Engng. Div.) Bei der Konstruktion von Reaktoren ist es wichtig zu wissen, welche Veränderungen die mechanischen Eigenschaften der Baustoffe durch die

Strahlung im Reaktor erleiden. Am wirksamsten sind dabei rasche Neutronen und Spaltbruchstücke. In Metallen bewirken sie durch Stoßprozesse Änderungen der Gitterstruktur. Deshalb wurden bei einer großen Zahl von Metallen (vielen Stahlsorten, Nickel- und Cobaltlegierungen, Wolfram, Tantal u. a.) die mechanischen Eigenschaften nach einer Bestrahlung im Reaktor geprüft. Es traten im allgemeinen eine Härtung und kleine Änderungen in der Dichte und den elastischen Eigenschaften auf. Die Ergebnisse sind in ausführlichen Tabellen mitgeteilt. Sie zeigen, daß bei der verwendeten Dosis von etwa 10^{20} Neutronen pro cm^2 keine sehr wesentlichen Änderungen der Materialeigenschaften auftreten.

Mayer-Kuckuk.

5284 V. P. Calkins. *Radiation effects on reactor materials: Nonmetals*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 9, S. 9—10, 12. (Sept.) (Cincinnati, O., Gen. Elect. Comp., Aircraft Nucl. Propulsion Dep.) Entsprechend den im vorstehenden Ref. beschriebenen Versuchen über Metalle wurde hier das Verhalten von Nichtmetallen im Inneren eines Reaktors untersucht. Während an anorganischem Material (Glimmer, keramische Massen) ähnlich wie bei Metallen nur geringe Änderungen der Eigenschaften auftraten, wurden organische Substanzen im allgemeinen sehr stark beeinträchtigt. Kunststoffteile werden daher von einer bestimmten Strahlungsdosis an unbrauchbar.

Mayer-Kuckuk.

5285 E. W. Titterton. *Nuclear power production and utilisation. I. Fission and its potentialities as a power source*. Atomics 5, 23—27, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Canberra, Austr. Nat. Univ., Dep. Nucl. Phys.) Dies ist der erste einer Serie von Artikeln, in denen der Verf. die verschiedenen Aspekte der Kernenergieerzeugung und die damit verknüpften Folgen untersucht. Nach einem Überblick über die Energiereserven der Erde werden zunächst die physikalischen Grundlagen des Spaltungsprozesses und die Kettenreaktion behandelt.

Reich.

5286 E. W. Titterton. *Nuclear power production and utilisation. II. The release of energy in reactors*. Atomics 5, 73—76, 1954, Nr. 3. (März.) (Canberra, Austr. Nat. Univ., Dep. Nucl. Phys.) Im zweiten Artikel der Serie wird der Begriff der kritischen Größe eines reagierenden Systems eingeführt. Es folgt die Beschreibung von „schnellen“ und „langsamen“ Neutronen-Reaktoren. Nach einer kurzen Diskussion geeigneter Bremssubstanzen wird der britische Experimentierpilot in Harwell (BEPO) näher beschrieben.

Reich.

5287 E. W. Titterton. *Nuclear power production and utilisation. III. A short-term programme for atomic power*. Atomics 5, 169—173, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Canberra, Austr. Nat. Univ., Dep. Nucl. Phys.) Im dritten Artikel werden die drei Hauptreakortypen, der „langsame“, „mittlere“ und „schnelle“ Neutronenreaktor im Hinblick auf die Möglichkeit ihres technischen Einsatzes zur Energiegewinnung diskutiert. Der Artikel schließt mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und der Darstellung eines möglichen Sofortprogramms in Großbritannien.

Reich.

5288 Sir Christopher Hinton. *Nuclear reactors and power production. I*. Atomics 5, 115—123, 1954, Nr. 4. (Apr.) Sir Christopher Hinton. *Dasselbe. II*. Ebenda S. 147 bis 151, Nr. 5. (Mai.) Sir Christopher Hinton. *Dasselbe. III*. Ebenda S. 174—180, Nr. 6. (Juni.) (Risley, Atomic Energy.) In drei Fortsetzungen befaßt sich der Verf. mit der Planung und Konstruktion von Kernreaktoren, die sich zur Energiegewinnung eignen. Zur Einführung wird eine ausführliche technische Beschreibung des britischen Experimentierpiloten (BEPO) in Harwell gegeben. Hierbei handelt es sich um einen „thermischen“ Reaktor mit natürlichem Uran als Brennstoff, mit Graphit als Bremssubstanz und mit Luftkühlung. Die allgemeinen Abschir-

mungs- und Kontrolleinrichtungen werden behandelt. Zahlreiche Abbildungen erläutern den Text. Es folgt ein Bericht über die Konstruktionsprobleme, die sich bei der Errichtung des Windscale-Piles ergaben. Die Artikelserie schließt mit einem Überblick über die verschiedenen Reaktortypen und die Zukunftsaussichten für Kernenergiegewinnung. Reich.

5289 *How to test a nuclear power plant.* Nucleonics **12**, 22—25, 1954, Nr. 10. (Okt.)

5290 **Wm. Bradley Lewis.** *Isotope production: How to choose irradiation time.* Nucleonics **12**, 30—33, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Idaho Falls, Phillips Petroleum Comp., Atom. Energy Div.) Weidemann.

5291 **Walter Humbach.** *Eine anschauliche Deutung der Feinstrukturanomalie des Positroniums.* Z. Naturf. **10a**, 347, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke, Forschungslab.) Bemerkung über eine anschauliche Deutung der Feinstrukturanomalie des Positroniums in formaler Analogie zu einer Betrachtung von WELTON über die LAMB-Schift. Mayer-Kuckuk.

5292 **E. Lohrmann.** *On the energy determination of electron pairs.* Nuovo Cim. (10) **2**, 1029—1037, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Bern, Univ., Phys. Inst.; Hechingen, Hochspannungslab.) Verf. zeigt, daß die Bestimmung der Energie von γ -Quanten aus dem Winkel zwischen den Bahnen eines erzeugten Elektronen-Paares nur begrenzt anwendbar ist. Eine genauere Diskussion ergibt, daß bei Energien von 1 GeV und höher der genannte Winkel wesentlich durch Vielfachstreuung bestimmt ist. Grawert.

5293 **Donald J. Farmer and J. F. Streib.** *One-quantum annihilation of positrons.* Phys. Rev. (2) **96**, 855, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer wurde die γ -Strahlung untersucht, die durch Vernichtung der Positronen von C^{11} (Grenzenergie 0,99 MeV) entsteht, das in gasförmigem Stickstoff im Zyklotron erzeugt und dann in Blei-, Tantal- oder Aluminium belegte Kammern gefüllt wurde. Die γ -Spektren zeigen oberhalb 1,4 MeV vernünftige Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen über Ein- und Zweiquanten-Zerstrahlung im Fluge. Mayer-Kuckuk.

5294 **L. A. Page, M. Heinberg, J. Wallace and T. Trout.** *Angular correlation in two-photon annihilation in quartz.* Phys. Rev. (2) **98**, 206—208, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Pittsburg, Penn., Univ.) Mit einer Koinzidenzanordnung von zwei Szintillationszählern wurde die Winkelverteilung der Vernichtungsquanten von Positronen in kristallinem und geschmolzenem Quarz bei Zimmertemperatur gemessen. Als Positronenquelle dienten 5 mC Na^{22} . Die Meßwinkel wurden durch Bleikollimatoren definiert; die Winkelauflösung der Apparatur betrug zwischen $0,8 \cdot 10^{-3}$ und $5 \cdot 10^{-3}$ Bogeneinheiten. Die gemessenen Winkelverteilungen sind für beide Quarzsorten etwas verschieden. Bei kristallinem Quarz ergab sich eine Halbwertsbreite von etwa $11 \cdot 10^{-3}$ Bogeneinheiten. Der geschmolzene Quarz zeigte außerdem eine Komponente von $17,6\%$ Intensität mit einer Halbwertsbreite von etwa $3 \cdot 10^{-3}$ Bogeneinheiten. Mayer-Kuckuk.

5295 **R. Weinstein, M. Deutsch and S. Brown.** *Fine structure of positronium.* Phys. Rev. (2) **98**, 223, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die ZEEMAN-Aufspaltung des 1^3S -Zustandes von Positronium wurde mit verbesserter Methodik untersucht. Der beste gemessene Wert für die Singulett-Triplett-Aufspaltung des Grundzustandes beträgt $\Delta W = (2,0338 \pm 0,0004) \cdot 10^6$ mc, der theoretische Wert $2,0337$ mc. Mayer-Kuckuk.

5296 A. T. Stewart and R. E. Green. *Angular correlation of photons from positron annihilation in light metals.* Phys. Rev. (2) **98**, 232, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dalhousie Univ.) Mit zwei in Koinzidenz geschalteten NaJ-Szintillationszählern im gegenseitigen Abstand von 5 m wurde die Winkelverteilung der γ -Quanten für Positronenvernichtung in Li, Be, Na, Mg, Al, K und Ca gemessen. Die Halbwertsbreite der gemessenen Winkelverteilung ergibt sich aus dem mittleren Impuls des Schwerpunktes des zerstrahlenden Paares. Unter der Annahme daß (1) die Positronen vor der Zerstrahlung auf thermische Energie gebremst werden, (2) Zerstrahlung nur mit Elektronen des freien Elektronengases stattfindet und (3) der Impuls des zerstrahlenden Elektrons durch die zwei γ -Quanten mitgeführt wird, wurde eine effektive FERMI-Energie bestimmt, die für die gemessenen Elemente folgende Werte hat (in eV): Li $4,6 \pm 0,5$; Be $13,6 \pm 0,8$; Na $3,3 \pm 0,4$; Mg $7,4 \pm 0,5$; Al $11,1 \pm 0,9$; K $2,1 \pm 0,3$ und Ca $4,8 \pm 0,4$. Mayer-Kuckuk.

5297 E. H. S. Burhop. *The effect of finite nuclear size on electron pair production.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 135—140, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Der für γ -Energien von 10 bis 100 MeV durchgeführten Rechnung liegt die BORNsche Näherung zugrunde. Drei Ladungsverteilungen wurden herangezogen: homogene Kugel, homogene Kugelschale und homogene Kugel mit exponentiellem Abfall am Rande. Die Parameterwerte wurden in den beiden ersten Fällen der elastischen Streuung von 16 MeV-Elektronen angepaßt, im dritten außerdem der Streuung an Gold bei hohen Energien. Der Einfluß der endlichen Kernabmessungen äußert sich in einer Verminderung der Emission unter großen Winkeln. Diese ist jedoch ohnehin so gering, daß es zwar möglich, aber sehr schwierig sein dürfte, den Effekt mit den heute in Elektronenbeschleunigern verfügbaren Energien nachzuweisen. Auch die Unterschiede für die drei Ladungsverteilungen sind so klein, daß man von derartigen Untersuchungen kaum Aufschlüsse über die Kernladungsverteilungen erwarten kann, die über die Ergebnisse mit elastischer Streuung schneller Elektronen hinausgehen. G. Schumann.

5298 J. Joseph. *Multiple photon production from electron pair annihilation.* Phys. Rev. (2) **100**, 1241, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) Berichtigung ebenda S. 1235. (State Univ. Iowa.)

5299 F. Rohrlich and J. Joseph. *Contribution of the electron to pair production in atomic hydrogen.* Phys. Rev. (2) **100**, 1241, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Iowa.) Schön.

5300 M. Schein, D. M. Haskin and R. G. Glasser. *Heavy unstable particles produced in the high energy pion beam of the Berkeley bevatron.* Nuovo Cim. (10) **3**, 131—140, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Es wurden zwei Sätze $10 \times 10 \times 15$ mit Ilford 6—5 Emulsion dem hochenergetischen Strahl von π -Mesonen des Berkeley Bevatrons ausgesetzt. Bei der ersten Exposition war die mittlere Energie 4,6 GeV, bei der zweiten 3 GeV. Man erhielt Spuren von einer Anzahl instabiler schwerer Teilchen und Hyperfragmente. Das Verhältnis der Häufigkeiten von K^+ und K^- -Mesonen wurde mit Sorgfalt zu etwa 1 bestimmt, wobei man höchstens 40% der K^+ übersehen haben kann. Diese Zahl steht im Gegensatz zu der 100, welche als entsprechendes Verhältnis im Protonenstrahl von Brookhaven und Berkeley gefunden war. Eine Erklärungsmöglichkeit wird in der größeren Massenmittelpunktenergie der π -Mesonen gesehen, so daß eine Reaktion folgenden Typs die K^- -Mesonen in den meisten Fällen erzeugen könnte: $\pi^- + p \rightarrow K^+ + K^- + N$. Weiterhin wurde das eine der Hyperfragmente als ${}^1_1H^{4*}$ identifiziert, welches in einem sekundärem Stern von einem Σ^- -Hyperon

erzeugt wurde. Das andere ist ${}_1\text{H}^{3*}$, das unmittelbar von den energiereichen π -Mesonen erzeugt wurde. An diesen Sternen wurden die Reichweiten aller geladenen Teilchen bestimmt, welche zu vernünftigen Werten der Bindungsenergien führen. Für ${}_1\text{H}^{3*}$ ist sie zu $1,2 \pm 0,6$ MeV und für ${}_1\text{H}^{4*}$ zu $3,3 \pm 1$ MeV gefunden worden. Die mittlere freie Weglänge für Kernstöße wurde für Protonen von 5,7 GeV zu $37,6 \pm 5,3$ cm und für 3 GeV π -Mesonen zu $35,5 \pm 5,0$ cm bestimmt. Beide Weglängen sind größer als die geometrische Weglänge für Kernstöße, welche 25 cm ist.

Leisinger.

5301 S. Goldhaber, Gerson Goldhaber, H. H. Heckman and F. M. Smith. *Heavy mesons and hyperons from targets bombarded by 4,8- and 5,7-Bev protons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1203, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley Univ. California.) Emulsionsstapel wurden innerhalb der Vakuumkammer des Bevatrons in zwei verschiedenen Anordnungen exponiert. Bei der einen befanden sich die Emulsionen 1 cm seitlich von einem Target aus Tantal bzw. Kohlenstoff. Die Protonenenergie betrug dabei 4,8 GeV. Erfasst wurden Sekundärteilchen, die unter einem Winkel von 50° — 130° zur Primärstrahlrichtung emittiert wurden. Bei der anderen Anordnung dienten die Emulsionen bei einer Protonenenergie von 5,7 GeV selbst als Target. Bisher wurden außer Protonen, π -Mesonen und einigen μ -Mesonen 3 K-Teilchen, $1\Lambda^0$ und 1 τ -Meson gefunden. Die K-Massen stimmen mit einem Wert von 920—960 m_e gut überein.

Faissner.

5302 Observations on heavy mesons and hyperons. Nature, Lond. **175**, 974—973, 1955, Nr. 4466. (4. Juni.)

Weidemann.

5303 K. Gottstein. *Zur Paarerzeugung von Hyperonen und schweren Mesonen.* Naturwissenschaften **42**, 42, 1955, Nr. 2. (Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) In einem Stapel von 40 je 600 μ dicken Kernemulsionen, der in großer Höhe exponiert worden war, wurde ein Ereignis gefunden, bei dem gleichzeitig ein τ -Meson und ein Hyperon emittiert wurden. Beide Teilchen sind in der Emulsion zerfallen. Zwei der aus dem τ -Mesonzerfall stammenden Teilchen zerfallen nach dem Schema $\pi \rightarrow \mu \rightarrow e^+$, während das Dritte von einem schweren Kern eingefangen wurde. Das Hyperon zerfiel im Flug in ein Neutron und, höchstwahrscheinlich, ein π -Meson. Aus Reichweite- bzw. Korndichtemessungen ergeben sich folgende Massen für die schweren Mesonen: $m_\tau = 963 \pm 0,5 m_e$, $m_\pi = 2374 m_e$. Das Ereignis ist ein weiterer Fall in einer Reihe von Beobachtungen, bei denen die gleichzeitige Emission eines K-Mesons und eines Hyperons bei Kernreaktionen beobachtet wurde.

Vincent.

5304 J. L. Lloyd and A. W. Wolfendale. *An unusual double V-event at sea level.* Phil. Mag. (8) **47**, 93—96, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Manchester, Univ., Phys. Labs.) In einer Nebelkammer mit mehreren Bleiplatten wurde ein kompliziertes Höhenstrahlereignis mit fünf Spuren ionisierender Teilchen und gleichzeitig zwei V-Teilchen beobachtet. Das nicht völlig eindeutig deutbare Ereignis stellt möglicherweise eine Reaktion des Typs $\pi^- + p \rightarrow \Theta^0 + \Lambda^0$ dar. Es wird ausführlich diskutiert.

Mayer-Kuckuk.

5305 W. B. Fowler, R. P. Shutt, A. M. Thorndike and W. L. Whittemore. *Production of heavy unstable particles by 1,37-Bev pions.* Phys. Rev. (2) **98**, 121—130, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wurden fünf weitere Fälle von Hyperonen- und K-Mesonenerzeugung durch auf Wasserstoffkerne treffende Pionen gefunden. Die π -Mesonen wurden durch den inneren Protonenstrahl des Kosmotrons erzeugt und hatten eine Energie von 1,37 GeV. Sie traten

in eine Diffusionsnebelkammer von ungefähr 2 m Länge ein, die mit Wasserstoff von 20 Atm Druck gefüllt war. Im Gegensatz zu der früher verwendeten Kammer kleineren Formats hatte sie kein Magnetfeld. Die in der Nebelkammer beobachteten neutralen und geladenen V-Ereignisse konnten aber analysiert werden, wenn sie im Gas ausgelöst worden waren. Dann waren nämlich alle Winkel zwischen den Bahnen der Reaktionspartner bekannt. Zusammen mit den abgeschätzten Ionisierungsdichten und dem bekannten Impuls des auslösenden Pions ließen sie in fast allen Fällen eine eindeutige Entscheidung darüber zu, mit welchem der bekannten Hyperonen- bzw. K-Mesonen-Zerfälle das beobachtete V-Ereignis konsistent ist. Die fünf Ereignisse (Fall G bis K) werden eingehend beschrieben und diskutiert. Im einzelnen wurden gefunden: Ein Λ^0 (Fall G), zwei Θ^0 (H und I) und zweimal (J und K) die Simultanerzeugung von geladenem Hyperon und K-Meson. Alle bisherigen Fälle (A bis K) sind mit der Annahme verträglich, daß Hyperon und schweres Meson grundsätzlich simultan erzeugt werden. Wenn man annimmt, daß die Λ^0 -Erzeugung gelegentlich über ein γ -instabiles Σ^0 verläuft, stimmen die errechneten Massen und Q-Werte mit den aus der Ultrastrahlung bekannten in allen Fällen überein. Die tabellierten Winkelverteilungen, in die auch die Daten von 15 in der Kammerwand erzeugten instabilen Teilchen aufgenommen sind, zeigen, daß Erzeugungsebene und Zerfallsebene der Hyperonen fast zusammenfallen, und daß die Hyperonen im Schwerpunktsystem bevorzugt nach rückwärts laufen.

Faissner.

5306 Herman Yagoda. *Mesonic decay of an ejected triton.* Phys. Rev. (2) **98**, 153 bis 157, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Bethesda, Maryland, Nat. Inst. Health.) In einem auf große Höhen geflogenen Emulsionsstapel fand sich folgendes Ereignis: Aus einem Stern vom Typ 21 + 5 p kommt ein Teilchen, das einer Kornabstand-Reichweiten-Messung zufolge einfach geladen und schwerer als ein Proton ist. Aus der Messung der Kleinwinkelstreuung ergab sich seine Masse zu $2,93 \pm 1,36$ Protonenmassen. Es kommt nach 1330μ in der Emulsion zur Ruhe und zerfällt in drei Teilchen, deren Spuren nahezu komplanar sind. Zwei der Spuren sind kurz und dicht. Sie stammen wahrscheinlich von einfach geladenen Teilchen. Die dritte Spur zeigt alle Anzeichen einer L-Mesonenspur und endet nach rd. 13000μ in einem σ -Stern. Das dritte Teilchen ist daher eindeutig als π^- von $26,6 \pm 0,9$ MeV identifiziert. Das Ereignis läßt sich am besten als Zerfall eines Λ -Tritons in π^- , 2 Protonen und 1 Neutron deuten. Der Q-Wert ergibt sich unter dieser Annahme zu $31,5 \pm 1$ MeV, die Bindungsenergie des H^3 zu $5,4 \pm 1$ MeV. Die Flugzeit des Hyperfragments betrug $4,2 \cdot 10^{-11}$ sec.

Faissner.

5307 H. Blumenfeld, E. T. Booth, M. Lederman and W. Chinowsky. *Production of unstable particles in carbon and lead by 2-Bev pions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1203, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.; Brookhaven Nat. Lab.) Eine Expansionsnebelkammer von 36" Länge, die sich in einem Magnetfeld von 10000 Gauß befand, wurde in den π^- -Mesonenstrahl des Kosmotrons gebracht (π^- -Energie 2 GeV). Die Kammer enthielt zwei Bleiplatten von je $1/4''$ und zwei Kohleplatten von je $1/2''$ Dicke. 14 instabile Teilchen wurden beobachtet. Der Wirkungsquerschnitt beträgt ungefähr 1% des geometrischen. In einem Fall konnte die gleichzeitige Erzeugung von Λ^0 und Θ^0 eindeutig nachgewiesen werden.

Faissner.

5308 D. T. King and M. M. Block. *Nuclear absorption of a fast charged hyperon.* Phys. Rev. (2) **98**, 1203, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) In einer der Ultrastrahlung exponierten G-5-Emulsion fand sich ein Stern, der aus einer grauen Primärspur (a) und zwei Sekundärspuren (b und c) bestand. Da die drei Spuren nicht komplanar sind, muß die zusätzliche Emission eines neutralen Teilchens angenommen werden. Die gemessenen Massen der drei

Teilchen a, b, und c sind beziehentlich 2600 ± 670 , 1680 ± 450 und $920 \pm 320 m_e$. b und c können als Proton und K-Teilchen identifiziert werden. a kann aus energetischen Gründen kein Proton sein. Nimmt man für a ein Hyperon der Masse $2600 m_e$ an, so erhält das neutrale Teilchen $1780 \pm 80 m_e$, also ungefähr Neutronenmasse. Der Stern ist daher wahrscheinlich als nukleare Absorption eines Hyperons zu interpretieren: $\Lambda^+ + p \rightarrow p + K^+ + n$.
Faissner.

5309 V. A. J. van Lint, George T. Reynolds, S. B. Treiman and F. H. Tenny. *Correlation of planes in V particle decay events*. Phys. Rev. (2) **98**, 1203, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Es wurden gemessen: Die Winkel zwischen der Ebene, in der die Zerfallsprodukte eines V-Teilchens liegen, und (1) der Ebene, in der bei Doppelereignissen die beiden V-Teilchen fliegen, (2) der Ebene, die bei Einzelereignissen durch Flugrichtung von V-Teilchen und erzeugendem Teilchen bestimmt wird. Die Verteilung scheint in beiden Fällen anisotrop zu sein.
Faissner.

5310 R. M. Walker, R. S. Preston, E. C. Fowler and H. L. Kraybill. *Production of neutral V events in lead by neutrons from the cosmotron*. Phys. Rev. (2) **98**, 1203—1204, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) In einer Nebelkammer wurden bei insgesamt ca. 2000 Aufnahmen acht Fälle gefunden, die sich als Zerfall neutraler V-Teilchen interpretieren lassen. Die V-Teilchen wurden in einer Bleiplatte innerhalb der Kammer durch Neutronen vom Kosmotron ausgelöst. Die Neutronenenergie betrug wahrscheinlich über 1 GeV. Wenn man die Nukleonen des Bleikerns als frei ansieht, so läßt sich ein Ereignis als $\pi^- + p \rightarrow \Lambda^0 + \theta^0$ und ein anderes als $N + N \rightarrow \Lambda^0 + \theta^0 + N$ interpretieren. Rechnet man den für die Erzeugung des Λ^0 -Teilchens in Blei abgeleiteten Wirkungsquerschnitt von < 3 mbarn auf die Werte für die einzelnen Nukleonen um, so findet man, daß sowohl der Wirkungsquerschnitt für Einzelerzeugung von Λ^0 durch Nukleonenstoß als auch der für Simultanerzeugung zweier Λ^0 kleiner als 0,2 mbarn ist. Das wäre mit der Hypothese verträglich, daß diese Reaktionen verboten sind.
Faissner.

5311 W. H. Arnold and J. Ballam. *Analysis of charged V events*. Phys. Rev. (2) **98**, 1204, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Bei Messungen mit der Doppelnebelkammer in Echo Lake wurden bisher 16 geladene V-Teilchen gefunden, bei denen der Impuls von Primär- und Sekundärteilchen gemessen werden konnte. Die Ergebnisse werden kurz aufgeführt.
Faissner.

5312 W. D. Walker. Λ^0 - θ^0 production in π -p collisions at 1 Bev. Phys. Rev. (2) **98**, 1407—1410, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Madison, Wis., Univ., Dep. Phys.) Mit der kleinen Diffusionsnebelkammer der Brookhavener Nebelkammergruppe wurden zwei Fälle simultaner Λ^0 — θ^0 -Erzeugung beobachtet. Die Kammer war mit Wasserstoff von 20 Atm gefüllt und mit einem Magnetfeld ausgestattet. Die instabilen Teilchen wurden von negativen Pionen von 1,0 GeV an einem Proton der Kammerfüllung erzeugt und zerfielen sämtlich innerhalb des beleuchteten Bereichs. Die Fälle werden im einzelnen beschrieben und diskutiert. Fall II ist mit der direkten Erzeugung von Λ^0 und θ^0 mit den bekannten Massen und Q-Werten verträglich. In Fall I dagegen sind die Bahnen von π^+ , Λ^0 und θ^0 schwach nicht-koplanar. Eine eingehende Diskussion zeigt, daß entweder gleichzeitig mit Λ^0 und θ^0 mindestens ein weiteres neutrales Teilchen erzeugt worden war, oder daß mindestens eines der beobachteten V-Teilchen Zerfallsprodukt eines noch schwereren neutralen V-Teilchens war. Entscheidet man sich für die letztere Möglichkeit, und nimmt man zudem für das θ^0 direkte Erzeugung an, so ergibt sich die

Masse des simultan mit dem Θ° erzeugten neutralen Hyperons in guter Übereinstimmung mit der Σ -Masse. Faissner.

5313 Martin M. Block. *Production of K mesons by protons of cosmotron energy.* Phys. Rev. (2) **98**, 1156, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Verf. rechnete einige Einzelheiten der K^+ -Mesonen-Erzeugung durch Stoß von 2,9-GeV-Protonen gegen schwere Kerne. Dabei wurden folgende Annahmen gemacht: 1. Das ankommende Proton tritt nur mit einem Proton des Kernes in Wechselwirkung. 2. Die Impulsverteilung der Nukleonen im Kern ist die eines entarteten FERMI-DIRAC-Gases. 3. Bei jedem Stoß wird außer dem K^+ -Meson ein positives Hyperon und ein Neutron erzeugt. Die Winkelverteilung der emittierten K^+ -Teilchen erwies sich, unabhängig von den über die Energieabhängigkeit des Matrixelements gemachten Annahmen, als im Schwerpunktsystem isotrop. Für energieunabhängiges Matrixelement zeigt das Spektrum der im Laborsystem unter 90° emittierten K-Mesonen ein Maximum bei ca. 30 MeV. Es erstreckt sich bis ungefähr 150 MeV. Faissner.

5314 W. B. Fretter, E. W. Friesen, G. E. Kepler and A. Lagarrigue. *Some results on K-particles.* Phys. Rev. (2) **98**, 1202, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Mittels einer heliumgefüllten Nebelkammer, die sich in einem Magnetfeld von 7500 Gauß befand, wurden mehrere K-Teilchen durch Messung von Impuls und Ionisation identifiziert. Die Ionisation wurde dabei durch Auszählen der längs der Bahn gebildeten Tröpfchen bestimmt. Fünf positiv geladene, nicht zerfallende Teilchen der Masse $900 \pm 30 m_e$ wurden als K_μ -Teilchen angesprochen. Weiter fanden sich ein positives Teilchen der Masse 1330 ± 80 und ein negatives mit $1190 \pm 70 m_e$. Der Q-Wert eines beobachteten τ^+ -Zerfalls war 78 ± 22 MeV. Faissner.

5315 N. Seeman, M. M. Shapiro and B. Stiller. *Cosmic-ray observations of K^\pm mesons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1202, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) In Stapeln von Ilford G5-Emulsionen, die auf ca. 30 km geflogen worden waren, fanden sich 15 in den Emulsionen endigende Spuren von K-Mesonen. Bei den meisten Spuren konnten jeweils mindestens zwei der üblichen Methoden zur Massenbestimmung angewendet werden. Vorläufige Messungen ergaben übereinstimmend Werte um $1000 m_e$. Die Mehrzahl der beobachteten K-Teilchen entsteht aus Sternen. Zwei, die in Sternen endigen, werden als negative K-Mesonen angesprochen. Alle bisher identifizierten Zerfallsprodukte sind L-Mesonen. Faissner.

5316 G. G. Harris. *K mesons produced by 2,2 and 3 Bev protons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1202, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Stapel von Ilford G 5-Emulsionen wurden auf zwei verschiedene Weisen im Brookhaven Cosmotron exponiert: unmittelbar im inneren Protonenstrahl der Maschine (3 GeV), und unter 90° zur Strahlrichtung etwa 7,5 cm von einem kleinen Graphittarget entfernt (2,2 und 3 GeV). Bisher wurden 28 K-Teilchen und ein τ -Meson gefunden. Die Massen wurden durch Messung der Streuung als Funktion der Restreichweite bestimmt. Sie sind mit der τ -Mesonenmasse verträglich. Anzeichen für negativ geladene K-Teilchen fehlen. Die ausgemessenen Zerfallsprodukte haben $P\beta$ -Werte zwischen 130 und 230 MeV/c. μ -Mesonen niedriger Energie konnten darunter nicht gefunden werden. Faissner.

5317 J. Hornbostel and E. O. Salant. *Heavy unstable particles from captured K-mesons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1202, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Durch Ablenkung im Magnetfeld wurden von einem

Target im Kosmotron ausgehende negative Teilchen ausgesondert. Die Energie der Protonen betrug 2,8 GeV. Acht K-Mesonen wurden identifiziert und ihre Massen zu ca. 1000 m_e bestimmt. Alle in der Emulsion zur Ruhe gekommenen K-Mesonen lösten Sterne mit 2 bis 5 herauskommenden Teilchen aus. Bei vier Sternen entsteht ein geladenes, instabiles Teilchen von 1—4facher Protonenmasse. Drei davon kommen zur Ruhe und geben am Bahnende die Spur eines leichten Teilchens. Eines konnte als σ -Meson von 20 MeV identifiziert werden. Die Spur des vierten schweren Teilchens hat durchgehend dreifache Minimumsionisation. An ihrem Ende findet sich die rückwärts gerichtete Spur eines leichten Teilchens von Minimumsionisation ($P\beta > 100$ MeV/c). Ein derartiger Hyperonenzерfall ist bisher nicht bekannt. Faissner.

5318 Harry H. Heckman, S. Goldhaber and F. M. Smith. *Observations of K^+ mesons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1202—1203, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Ein Stapel 600 μ dicker Emulsionen vom Typ Ilford G 5 wurde unter 90° zur Strahlrichtung der 4,8 GeV-Protonen des Bevatrons 10'' vom Target entfernt exponiert. Bisher wurden drei K^+ -Teilchen identifiziert. Die Massen wurden durch Messung der Ionisation als Funktion der Restreichweite bestimmt. Als Mittelwert ergab sich $924 \pm 122 m_e$. Nur eines der Zerfallsprodukte verlief so lange in der Emulsion, daß eine Massenbestimmung durch Messung der Vielfachstreuung als Funktion der Ionisation vorgenommen werden konnte. Es scheint sich um ein Elektron zu handeln. Faissner.

5319 Gerson Goldhaber and Stephen J. Goldsack. *Measurements on K particles and their decay products.* Phys. Rev. (2) **98**, 1203, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Emulsionsstapel wurden unter 90° zum Protonenstrahl des Bevatrons exponiert. Der Abstand zum Target betrug dabei 10'', die Protonenenergie 4,8 GeV. Bisher wurden neun K-Teilchen gefunden, die vom Target ausgehen und 5 bis 6 cm in den Emulsionen verlaufen. Vorläufige Massenbestimmungen sind mit einem Wert von 950 m_e verträglich. In vier Fällen konnten die Zerfallsprodukte ausgemessen werden. Es ergaben sich beziehentlich die $p\beta$ -Werte: 185 ± 25 , 200 ± 25 und 150 ± 40 MeV/c. Im vierten Fall nimmt $p\beta$ von anfänglich 60 ± 12 MeV/c nach 15 mm durchgesetzter Emulsion auf 30 ± 6 MeV/c ab. Faissner.

5320 H. Courant. *Associated photons in K-particle decays observed with a multiplate cloud chamber.* Phys. Rev. (2) **99**, 282—287, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) In einer Vielplattennebelkammer wurden 33 Ereignisse beobachtet, bei denen ein K-Teilchen zur Ruhe kommt und zerfällt (S-Ereignisse). In 9 Fällen wurde in der Nähe des Zerfallsortes eine Elektronenkaskade ausgelöst. Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß es sich in allen Fällen um Zufall handelte, ist verschwindend klein. Die so als Begleiter von K-Zerfällen nachgewiesenen Photonen können aber bei Annahme eines Zweiteilchenzerfalls nicht von den K-Teilchen direkt emittiert worden sein. Dagegen erklären sie sich zwanglos als Zerfallsprodukte von ursprünglich emittierten π^0 . Die Wahrscheinlichkeit für den Nachweis des π^0 wird ausführlich gerechnet. Es ist unwahrscheinlich, daß bei allen Zerfällen ein π^0 emittiert wurde. Faissner.

5321 H. S. Bridge, H. DeStaeble Jr., B. Rossi and B. V. Sreekantan. *Evidence for heavy mesons with the decay processes $K\pi_2 \rightarrow \pi + \pi^0$ and $K\mu_2 \rightarrow \mu + \nu$ from observations with a multiplate cloud chamber.* Nuovo Cim. (10) **1**, 874—887, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Phys.) In der MIT-Vielplattenkammer fanden sich 67 Zerfälle abgebremster K-Mesonen in 1. Mesonen.

Die Meßergebnisse werden eingehend dargestellt und diskutiert. Fünf Ereignisse lassen sich mit ziemlicher Sicherheit als Zerfälle eines $K\pi_2$ in ein geladenes und ein neutrales Pion interpretieren. Der beste Wert für die Reichweite des geladenen Pions ist $(43,0 \pm 1,6)$ g/cm² Messing. Daraus läßt sich die Masse des $K\pi_2$ zu (952 ± 11) m_e errechnen. Weitere fünf Ereignisse sind wahrscheinlich $K\mu_2$ -Zerfälle. Aus der abgeschätzten Reichweite von $(76,5 \pm 2,5)$ g/cm² Messing ergibt sich eine $K\mu_2$ -Masse von (950 ± 15) m_e. Die Laufzeit der K-Teilchen in der Kammer lag zwischen 10^{-9} und $2 \cdot 10^{-9}$ sec. Faissner.

5322 Herbert DeStaeble Jr. and B. V. Sreekantan. *Nature of the neutral secondary particle produced in the decay of the $K\pi_2$ -meson.* Phys. Rev. (2) **98**, 1520—1524, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Mit der MIT-Vielplattennebelkammer wurden fünf S-Ereignisse gefunden, bei denen außer einem geladenen Sekundären mit einer Reichweite von ca. 40 g/cm² Messing von dem Zerfallsort des schweren Mesons Elektronen-Photonen-Kaskaden ausgingen. In vier Fällen traten die ersten geladenen Schauerteilchen erst in einiger Entfernung vom Zerfallsort auf. Die Schauer sind daher wahrscheinlich von Photonen ausgelöst worden. Die beobachteten Ereignisse werden als Zerfälle von geladenen $K\pi_2$ -Teilchen (auch χ^+ oder Θ^+ genannt) in π^+ und π^0 gedeutet. Die $K\pi_2$ -Masse ergibt sich aus den gemessenen Reichweiten zu 952 ± 11 m_e. Faissner.

5323 M. Scharff, G. Gjeldaker and S. O. Sørensen. *Three examples of complete τ -decay.* Nuovo Cim. (10) **3**, 216—218, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.; Oslo, Univ., Inst. Phys.) Die drei τ -Zerfälle wurden in einem Plattenpaket der Sardinien-Expedition 1953 gefunden (weitere Ergebnisse wurden schon publiziert: J. K. BOGGILD, J. E. HOOPER, W. C. G. ORTEL, H. SCHARFF, Dan. Mat. Fys. Medd. **30**, Nr. 3., 1955). Unter der Annahme, daß der Zerfall aller drei τ -Mesonen zu π -Mesonen führt, werden die Energietönungen zu $74,6 \pm 0,9$ MeV, $72,7 \pm 0,8$ MeV und $74,8 \pm 0,9$ MeV berechnet. D. Kamke.

5324 T. F. Hoang, L. Jauneau, J. Jouvin, G. Kayas, L. Leprince-Ringuet, D. Morrellet, A. Orkin-Lecourtois et J. Trembley. *Étude de mésons lourds à l'arrêt dans les émulsions photographiques. I. Résultats expérimentaux sur les masses des mésons primaires.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **1**, 172—185, 1955, Nr. 3. (Paris, Ecole Polytech., Lab. Phys.) Nach ausführlicher Diskussion der experimentellen Methodik werden die Massenbestimmungen an 34 schweren, in Photoplatten zur Ruhe gekommenen Mesonen beschrieben. Der Mittelwert der erhaltenen Teilchenmassen beträgt 926 ± 25 m_e. Mayer-Kuckuk.

5325 Kiyosi Niu. *On the unstable heavy meson decaying in flight in the photographic emulsion exposed at high altitudes.* J. phys. Soc. Japan **9**, 659—665, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Nagoya Univ., Phys. Inst., Cosmic Ray Lab.) Eine von einem Stern ausgehende graue Spur in einer in großen Höhen exponierten Kernemulsion (Ilford G-5) zeigt nach einer Strecke von 3,5 mm einen Übergang in eine dünnere Spur. Die ausführlich beschriebene Auswertung ergibt, daß es sich wahrscheinlich um den Zerfall eines κ -Mesons im Flug in ein π -Meson handelt. Reich.

5326 Senzo Tokunaga, Kazunori Yuasa, Kiyoshi Nishikawa and Taka Isii. *Energy spectra of charged π -mesons produced in carbon, aluminium and copper at 90° to a 345 MeV proton beam.* J. phys. Soc. Japan **8**, 571—574, 1953, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Kyoto, Saikyo Univ.; Kobe, Konan Univ.; Wakayama, Univ.; Kyoto, Saikyo Univ.) Mit Hilfe von Kernemulsionen wurden die Energiespektren geladener π -Mesonen, die durch Beschuß mit 345 MeV-Protonen in C, Al und Cu erzeugt

wurden, gemessen. Das Ergebnis ist in Diagrammen wiedergegeben. Für die Mesonen-Erzeugungsquerschnitte ergab sich (Zahlen in 10^{-28} cm² sterad⁻¹): Al: π^+ $5,3 \pm 1,2$; π^- $1,9 \pm 0,8$. Cu: π^+ 12 ± 2 ; π^- $3,6 \pm 1,0$. Zusammen mit den Daten von RICHMAN u. a. (s. diese Ber. **31**, 907, 1952) für Kohlenstoff ergibt sich für niedrige Massenzahlen A eine ungefähre Proportionalität zwischen diesen Querschnitten und A .
Reich.

5327 N. P. Baumann, F. W. Prosser jr. and R. W. Krone. *Gamma-ray resonances in the proton bombardment of Na²³.* Phys. Rev. (2) **95**, 650, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (University Kansas.) Bei einer früheren Arbeit der Verff. (erscheint in Phys. Rev.) über den Compound-Kern Mg²⁴ waren zwischen 12,453 und 12,667 MeV keine Resonanzen gefunden worden. Die Art des Experimentes wird nicht mitgeteilt. Inzwischen haben α -Streuexperimente an Ne²⁰ in Wisconsin (private Mitteilung) Resonanzen bei 12,481, 12,499 12,531 und 12,610 MeV ergeben. Eine sorgfältige Nachmessung in diesem Energiebereich durch die Verff. ergab einige schwache Resonanzen, die zum Teil mit den in Wisconsin gefundenen übereinstimmen.
Mayer-Kuckuk.

5328 O. Haxel, J. H. D. Jensen und H. E. Suess. *Das Schalenmodell des Atomkerns.* Ergebn. exakt. Naturw. **26**, 244—290, 1952. (Heidelberg, Univ., Phys. Inst. Chicago, Ill., Inst. Nuclear Studies.) Im ersten Teil der Arbeit wird das empirische Material zusammengestellt, das zu einem „periodischen System“ der Kerne und den damit verbundenen ausgezeichneten Protonen- und Neutronenzahlen (magic numbers) führt: Isotopen- und Isotonenzahlen, Isotopenhäufigkeiten, Elementhäufigkeiten, Zerfallsenergien im radioaktiven Gebiet, verzögerte Neutronenemission, Einfangquerschnitte für Neutronen, Besonderheiten der Kerne mit ungerader Massenzahl im Z-N-Diagramm, Häufigkeit von Isomeren, Systematik der Drehimpulse, der magnetischen Dipol- und elektrischen Quadrupolmomente, Sprünge in den Bindungsenergien und ihre Bestimmung aus β -Zerfallsdaten, die unsymmetrische Spaltung des Urankerns. Eine arithmetische Ordnung der magischen Zahlen wird aufgezeigt. Im zweiten Teil wird das Schalenmodell der Atomkerne zur modellmäßigen Interpretation des empirischen Materials herangezogen. Im einzelnen werden besprochen: Das Termschema im Schalenmodell bei starker Spinbahnkopplung, die Systematik des Kernspins, die empirische Termfolge, magnetische Momente und Quadrupolmomente, angeregte Zustände und Isomeren, die Energie-Lebensdauer-Beziehung, die Lebensdauer von β -Strahlern, der Verlauf der COULOMB-Energien, die fehlenden Elemente ⁴³Te und ⁶¹Pm, die Beziehung des Schalenmodells zu den Kernkräften und dem BOHRschen Compound-Kern.
Wagner.

5329 W. Inthoff. *Beitrag zur statistischen Theorie der Atomkerne.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 376—393, 1955, Nr. 7/8. (15. Mai.) Durch einen geeigneten Näherungsansatz für die gemischte Dichte kann die Gesamtenergie in Abhängigkeit von der gewöhnlichen Dichte variiert werden. Die Minimumforderung für die Gesamtenergie führt auf nichtlineare Integralgleichungen, die näherungsweise gelöst werden. Durch Anpassung an den Kernradius und die Bindungsenergie des ⁸²Pb²⁰⁸ werden Bedingungen für das Verhältnis M:H (M = 2 B, H = 2 W) der Potentialkonstanten abgeleitet. Berechenbar ist damit für beliebige stabile Kerne die Dichte im Mittelpunkt, Z/A, der Kernradius und die Bindungsenergie. Z/A ist für ein mittleres A zu klein.
Emendörfer.

5330 Michel Trocheris. *Le modèle collectif et ses applications aux noyaux lourds.* Cah. Phys. 1955, S. 1—12, Nr. 61. (Sept.) (Saclay, Centre Etudes Nucl.)
Grawert.

5331 Sven Gösta Nilsson. *Binding states of individual nucleons in strongly deformed nuclei.* K. Danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Modd.) **29**, 1—68, 1955, Nr. 16. Verf. formuliert ein Modell für die Wechselwirkung der Nukleonen mit dem deformierten Kernfeld. Dabei wird angenommen, daß die Kerndeformation wesentlich größer ist als die Schwankungen, was nur für Konfigurationen erfüllt ist, die weit von den abgeschlossenen Schalen entfernt sind. Es wird eine Hamilton-Funktion für das Einzelteilchen eingeführt, die ein modifiziertes elliptisches Oszillator-Potential und ein Spin-Bahn-Glied enthält. Die Eigenwerte und Eigenfunktionen des Einzelteilchens sind in Tabellen und Diagrammen wiedergegeben. Die Niveaus für das Einzelteilchen werden berechnet. Hiervon ausgehend werden folgende Größen behandelt: die gesamte innere Energie des Kerns, die nicht der Summe der Energien jedes einzelnen Teilchens gleich ist; die Gleichgewichtsdeformation; Anregungsniveaus; Spin des Grundzustands und Entkopplungsfaktor in den Rotationspektren; magnetische Momente; elektromagnetische Übergangswahrscheinlichkeiten und ft-Werte für β -Übergänge. M. Wiedemann.

5332 A. Herzenberg. *Studies on the α -particle model of nuclei. I.* Nuovo Cim. (10) **1**, 986—1007, 1955, Nr. 6. (Juni.)

A. Herzenberg. *Dasselbe II.* Ebenda S. 1008 bis 1040. (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Die sich aus dem α -Teilchenmodell ergebenden kinetischen Energien der $A = 4n$ -Kerne ($Z = N = 2n$) wurden berechnet. Durch Vergleich mit den bekannten Gesetzmäßigkeiten der Bindungsenergien und unter Abschätzung der COULOMB-Energie wird gezeigt, daß bei diesem Modell zusätzliche Anziehungskräfte gefordert werden müssen. Es wird ein Formalismus für die Wechselwirkung zwischen den α -Teilchen angegeben. Sie kann getrennt werden in direkte Wechselwirkung (additiv und geschwindigkeitsunabhängig), Austauschwechselwirkung zwischen Nukleonen (nicht-additiv und geschwindigkeitsabhängig) und Polarisationswechselwirkung (geschwindigkeitsabhängig und je nach Spin- und Ladungsabhängigkeit des Kernpotential additiv oder nichtadditiv).

Mayer-Kuckuk.

5333 U. L. Businaro and S. Gallone. *Saddle shapes, threshold energies and fission asymmetry on the liquid drop model.* Nuovo Cim. (10) **1**, 1277—1279, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Milano, Lab. CISE; Univ., Ist. Fis.) In Fortführung einer früheren Arbeit der Verf. (s. diese Ber. **34**, 1641, 1955) wurde die dort abgeleitete Formel für die Deformationsenergie eines Kerns nach dem Tröpfchenmodell auf die Berechnung von Kernformen angewendet.

Mayer-Kuckuk.

5334 V. F. Weisskopf. *Phase transitions in atomic nuclei.* Proc. Amer. Acad. Arts Sci. **82**, 360—364, 1953, Nr. 7. (Dez.) (Mass. Inst. Technol.) Als Einleitung werden die experimentellen Tatsachen aufgezählt, die zeigen, daß die „freie Weglänge“ in Kernmaterie \ll den Kernradius R bei sehr kleinen Anregungsenergien, $\gg R$ bei mehreren MeV und $\approx R$ oberhalb 50 MeV ist. Versuche mit unelastisch gestreuten Neutronen von 14 MeV erlauben die Definition einer „Temperatur“ der Kerne, die überraschenderweise für alle Kerne oberhalb $A \approx 30$ etwa die gleiche ist. Bei Gleichverteilung der Energie unter den Kernbausteinen würde man erwarten, daß durch 14 MeV leichte Kerne auf höhere Temperaturen aufgeheizt werden als schwere. Der Verf. schlägt als Arbeitshypothese die Annahme zweier „Phasen“ der Kernmaterie vor. Für den Übergang von der ersten Phase in die zweite ist eine bestimmte „Schmelzwärme“ erforderlich. 14 MeV reichen aus, um kleine Kerne ganz, große jedoch nur teilweise unter Erhaltung der Temperatur zu schmelzen. Das Bild wird etwas weiter ausgeführt.

Reich.

5335 Martin L. Gursky. *Particle motion in an anisotropic harmonic oscillator well.* Phys. Rev. (2) **98**, 1205, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Ein größerer Beitrag zur Gesamtenergie im kollektiven Modell

ist die Summe der individuellen Energien der Nukleonen im gestörten Potentialfeld. Verf. macht für einen ellipsoiden Kern den Ansatz $V = V_0 \sum_1^3 - x_i^2/a_i^2$. Die Energiewerte dieses anisotropen Oszillators sind bekannt. Nach Einführung dreier Volumen erhaltender Parameter und Wahl eines bestimmten Quantentriplets n_1, n_2, n_3 kann die Energie des Teilchens als Fläche in einem zylindrischen Raum dargestellt werden. Mit dem PAULI-Prinzip ist nun die Konstruktion einer Gesamtenergieoberfläche für ein willkürliches Ensemble von Z Protonen und N Neutronen möglich. Bevorzugte Formen (kleinste Energie) weichen mehr von der Kugel ab, wenn man Nukleonenzahlen weiter entfernt von den abgeschlossenen Oszillatorschalen untersucht.

Daniel.

5336 J. B. French and B. J. Raz. *Deuteron reactions and the j - j coupling shell model.* Phys. Rev. (2) **98**, 1523—1524, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Zweck der Arbeit ist es, die Brauchbarkeit einer speziellen Klasse von Deuteronen-stripping- und -pickup-Reaktionen zur Messung einer Art der Abweichung vom Schalenmodell mit jj -Kopplung in gewissen Kernen darzulegen; Targetkern g - g -Kern, Produktkern (im jj -Modell) $j = 1 + 1/2$. Man mißt Winkelverteilungen und relative Querschnitte für tiefliegende Niveaus gleicher Parität mit $J = j$ und $J = j - 1$. In reiner jj -Kopplung ist die zweite Reaktion verboten. Einzeln besprochen werden in den Unterschalen $3 d_{3/2}$, $4 f_{7/2}$ und $5 g_{9/2}$ die folgenden Kerne: $3 d_{3/2}$: Ne^{21} , Na^{23} ; $4 f_{7/2}$: A^{41} , Ca^{43} , Ca^{45} , Ti^{47} , V^{49} , Cr^{49} , V^{51} , Mn^{53} ; $5 g_{9/2}$: eine größere Anzahl, kurz behandelt. Ca^{43} ist zur Untersuchung hervorragend geeignet.

Daniel.

5337 J. Callaway and R. D. Woods. *Nucleon distribution in Ca^{40} .* Phys. Rev. (2) **100**, 956, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Miami.)

5338 G. E. Tauber and T. Y. Wu. *Self-consistent treatment of the nuclear independent particle model.* Phys. Rev. (2) **100**, 1240, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Council.)

5339 L. S. Kisslinger. *L - S interaction in nuclei.* Phys. Rev. (2) **100**, 1240, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.)

5340 R. W. King. *Hole-particle relations and j - j coupling.* Phys. Rev. (2) **100**, 1240—1241, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

5341 T. T. Seolman, K. S. Quisenberry and A. O. Nier. *Preliminary mass doublet measurements with the Minnesota 16-inch mass spectrometer.* Phys. Rev. (2) **100**, 1245, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.)

5342 K. S. Quisenberry, T. T. Seolman and A. O. Nier. *The atomic masses of H^1 , D^1 , C^{12} and S^{32} .* Phys. Rev. (2) **100**, 1245, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.)

Schön.

5343 Andrew M. Lockett. *The 3-body exchange magnetic moments of H^3 and He^3 .* Phys. Rev. (2) **98**, 1204, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Der Beitrag von Dreikörper-Austauschströmen zu den magnetischen Momenten von H^3 und He^3 wurde mit symmetrischer PS (PS)-Mesonentheorie berechnet. Die Nukleonen wurden nichtrelativistisch unter Vernachlässigung des Rückstoßes behandelt. Das Dreikörpermoment niedrigster Ordnung in G ist beträchtlich kleiner als das Zweikörpermoment niedrigster Ordnung. Die Zwei- und Dreikörper-Momente nächstniedrigster Ordnung sind eine Größenordnung kleiner als das Dreikörpermoment niedrigster Ordnung.

Daniel.

5344 H. A. Tolhoek, Chr. D. Hartogh et S. R. de Groot. *La distribution angulaire des rayonnements émis par des noyaux orientés: L'influence de la précession des spins nucléaires dans les états intermédiaires, en particulier après une capture K.* J. Phys. Radium **16**, 615—621, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Leyde, Pays-Bas, Inst. Phys. Théor.) Experimentell bestehen zwischen den Bestimmungen der Winkelkorrelation sukzessiver Strahlungen und der Winkelverteilung von Strahlung aus orientierten Kernen große Unterschiede; theoretisch lassen sich beide Probleme mit den RACAHschen Methoden allgemein und elegant behandeln. Verff. führen ihre Rechnungen über die Winkelverteilung von Gamma-Strahlung aus orientierten Kernen unter Berücksichtigung der Spinpräzession im Zwischenzustand mit dieser Methode durch. Besondere Berücksichtigung unter den der Gamma-Emission vorausgegangenen Prozessen erfährt der Elektroneneinfang. Zur experimentellen Bestimmung des Präzessionseinflusses auf die Winkelverteilung im Fall des Co^{60} , das als Beispiel diskutiert wird, eignen sich außer der Messung der Gamma-Gamma-Korrelation bei normaler Temperatur unabhängige Messungen der Winkelverteilungen der beiden Gamma-Strahlen an ausgerichteten Kernen und ein Verfahren, das auf dem Grad der Ausrichtung basiert. — Diskussionsfragen und -antworten. Daniel.

5345 M. A. Grace. *Quelques aspects de l'influence du cortège électronique sur l'émission des rayonnements nucléaires.* J. Phys. Radium. **16**, 622—624, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Nach ausführlicher Übersicht über die Störung der Ausrichtung in Co^{60} schildert Verf. die Resultate nicht publizierter Experimente von LEMMER und ihm über die Winkelkorrelation der Gamma-Strahlen aus drei Arten von Quellen (Metall, kristalline Quelle bei 288°K und kristalline Quelle bei 20°K). Wie die Experimente lehren, sind die Einflüsse von Rückstoß und Ionisation auf die Winkelkorrelation vernachlässigbar. Co^{57} , das durch K-Einfang in Fe^{57} übergeht, sendet bei Kernorientierung isotrop verteilte Gamma-Strahlung aus. Diese beobachtete Isotropie kann erklärt werden mit: 1. die M 1-Strahlung ist unrein (unwahrscheinlich), 2. die crossover-Strahlung verdeckt den Effekt (dazu reicht ihre Intensität aber wohl nicht aus), 3. der direkt durch K-Einfang erreichte obere Zustand lebt lange. Bei Co^{58} wurde nach K-Einfang jedoch keine Schwächung der Anisotropie beobachtet. Wenn Erklärung 3. gilt, müssen die beiden magnetischen Momente und/oder die Lebensdauern der Zwischenzustände sehr verschieden sein. — Diskussionsfragen und -antworten. Daniel.

5346 C. F. M. Cacho, M. A. Grace, C. E. Johnson, A. C. Knipper, R. G. Seurlock and R. T. Taylor. *Nuclear orientation of cerium 141.* Phil. Mag. (7) **46**, 1287—1294, 1955, Nr. 383. (Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) Es wurden Winkelverteilung und Polarisationssebene der γ -Strahlung gemessen, die gleichgerichtete Ce^{141} -Kerne in einem Kristall von Ceriumäthylsulfat emittieren. Die Messungen ergaben, daß der 145 keV γ -Übergang vorwiegend aus M 1 Strahlung mit einer geringen E 2 Beimischung besteht (Mischungsverhältnis $0,08 \pm 0,02$). Das Kernmoment von Ce^{141} beträgt $0,75 \pm 0,20$ oder $0,66 \pm 0,16$ Kernmagnetonen, für eine Spinänderung von beziehentlich 1 oder 0 beim β -Übergang. Mayer-Kuckuk.

5347 E. Haeflner, Th. Sjöborg and S. Lindhe. *The isotope effect of a direct electric current through liquid and solid metals.* Z. Naturf. **11a**, 71—75, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Stockholm, Sweden, AB Atomenerg., Dep. Phys.) Der Isotopentrennungseffekt von Gleichstrom wurde an Quecksilber demonstriert. Durch eine Diaphragma-Röhre, die Anoden- und Kathodenraum der Zelle verband, von 170 mm Länge und 1 mm Durchmesser wurde 42 Tage lang ein Strom von 4,3 Amp geschickt. Das Diaphragma wurde dann in Teile von 10 mm zerteilt und diese massenspektrometrisch analysiert. Es ergab sich eine Anreicherung des leichten Isotops an

der Anode, der Trennfaktor erreichte bis zu 1,093. Ferner wurde durch einen Urandraht von 347 mm Länge und 1 mm Durchmesser 171 Tage ein Gleichstrom von 16,8 Amp bei Temperaturen zwischen 750—870°C geschickt. Der Draht wurde dann gelöst und schließlich in eine dünne Schicht von U_3O_8 übergeführt, deren spezifische α -Aktivität bestimmt wurde. Danach ergab sich eine Anreicherung von U^{234} und U^{235} an beiden Enden des Drahts, vor allem jedoch an der Anode.

M. Wiedemann.

5348 Arnold Lundén, Ernst Ulrich Monse und Nils G. Sjöberg. *Der Isotopieeffekt bei der elektrolytischen Wanderung von Li-Ionen in geschmolzenem Lithiumnitrat.* Z. Naturf. **11a**, 75—79, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Göteborg, Thalmers T. H., Inst. Phys.; Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Geschmolzenes $LiNO_3$ wurde in einem Rohr aus Supremax-Glas mit einer Pt-Anode und einer Kathode aus einem rostfreien Stahlrohr mit einer durch ein Netz geschlossenen glockenförmigen Erweiterung elektrolysiert. Die Stromstärke wurde bis auf 4 Amp/cm² gesteigert. Die Isotopenanalyse wurde radiometrisch durchgeführt durch Bestrahlung der Proben mit thermischen Neutronen und Nachweis der H^3 bzw. α -Teilchen auf Kernphotoplaten oder durch Szintillationen auf einem ZnS-Schirm. Die relative Differenz der Wanderungsgeschwindigkeiten der beiden Isotope Li^6 und Li^7 ergab sich zu 0,77%. Der Masseneffekt betrug demnach $\mu = - (0,050 \pm 0,013)$. Er ist danach größer als der bei der Wanderung der K-Ionen in geschmolzenem KNO_3 .

M. Wiedemann.

5349 Gus A. Ropp und Vernon F. Raaen. *The effect of ring substituents on the isotope effects in reactions of carbonyl- C^{14} esters and ketones.* J. chem. Phys. **22**, 1223—1227, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Der Isotopenfraktionierungsfaktor k_{14}/k_{12} bei der Verseifung einer Reihe von Äthylbenzoaten, die mit C^{14} in α -Stellung substituiert waren, wurde bestimmt. Der Isotopeneffekt nimmt in der folgenden Reihenfolge der Ringsubstituenten ab: $p-OCH_3$, $p-Cl$, $p-CH_3$, ohne Substitution, $m-Cl$, $m-NO_2$, das Verhältnis k_{14}/k_{12} steigt von 0,916 auf 0,937. Dieses Verhältnis nimmt ferner mit fallender Reaktionstemperatur zu, ein Ersatz des 90%igen Äthanol durch 56%iges Aceton als Lösungsmittel ändert es wenig, ebenso wenig die 5fache Erhöhung der Konzentration der Ester. Beim Ersatz der Äthylgruppe durch die tertiäre Butylgruppe nimmt der Isotopeneffekt ab. Bei der Bildung von 2,4-Dinitrophenylhydrazonen aus Acetophenonen mit $\alpha-C^{14}$ steigt k_{14}/k_{12} bei 25°C von 0,933 mit $p-OCH_3$ als Ringsubstituent auf 0,946 ohne Substituent und auf 0,960 mit $m-NO_2$. Eine Darstellung von $\log (k_{14}/k_{12})$ gegen die Substitutionskonstante σ nach HAMMETT liefert gerade Linien.

M. Wiedemann.

5350 Soji Kono. *Scintillation spectrometer studies on the beta-activity of K^{40} .* J. phys. Soc. Japan **10**, 495—497, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Otsuka, Tokyo, Tokyo Univ. Educ.) Mit einem Szintillationsspektrometer wurde das β -Strahlenspektrum von K^{40} gemessen. Die Quelle war in Form des natürlichen Kaliums im Szintillationskristall aus KJ (Tl) enthalten. Der 30 g schwere Kristall war zur Verminderung des Untergrundes von 5 cm dickem Blei umgeben. Die Energieeichung mit Cs^{137} - und Na^{24} - γ -Strahlen ergab lineare Abhängigkeit der Impulshöhe für Elektronen bis 2,76 MeV. Das gemessene Spektrum wurde auf Elektronen-Escape und Auflösungsvermögen korrigiert und danach die KURIE-Funktion aufgetragen. Sie zeigte einen verbotenen Verlauf. Nach Anwendung des dritten verbotenen Korrekturfaktors (R. E. MARSHAK, s. diese Ber. **29**, 53, 1950) ließ sie sich von der Grenzenergie, die mit 1320 ± 20 keV bestimmt wurde, bis unter 300 keV herab durch eine Gerade darstellen. Die sich daran anschließende Abweichung zu höheren Werten wird auf Satellitenimpulse durch die Phosphoreszenz des Kristalls zurückgeführt. Die spezifische Aktivität wurde in Übereinstimmung mit einigen anderen Autoren zu $29,2 \pm 1,0$ Imp./sec pro Gramm gewöhn-

lichen Kaliums bestimmt. Mit einer Isotopenkonzentration von $1,19 \cdot 10^{-4}$ für K^{40} ergibt sich die Zerfallskonstante $\lambda (\beta) = 5,0 \pm 0,2 \cdot 10^{-10}/a$. Kolb.

5351 W. B. Mann. *A radiation balance for the microcalorimetric comparison of four national radium standards.* J. Res. nat. Bur. Stand. **53**, 277—281, 1954, Nr. 5. (Nov.) Weidemann.

5352 G. H. Briggs. *The energies of natural alpha particles.* Berichtigung. Rev. mod. Phys. **26**, 472, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Sydney, Austr., Commonwealth Sci. Ind. Res. Org., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) S. diese Ber. **34**, 1639, 1955. Knecht.

5353 J. Seitz und P. Huber. *Wirkungsquerschnitt der $O^{16} (n, \alpha) C^{13}$ -Reaktion für schnelle Neutronen.* Helv. phys. acta **28**, 227—244, 1955, Nr. 2/3. (31. Mai.) (Basel.) Mit Neutronen aus der d-d-Reaktion wurde in einer O_2 -gefüllten Ionisationskammer der Wirkungsquerschnitt für die $O^{16} (n, \alpha) C^{13}$ Reaktion bestimmt. Der Neutronenfluß wurde mit einem Hornyak-Phosphor gemessen der durch Vergleich mit einer Protonenrückstoß-Ionisationskammer geeicht war. Von der Schwellenenergie bis zu 4,2 MeV ($\sigma = 130$ mbarn) kann der Gang des Wirkungsquerschnitts im wesentlichen durch die Änderung der COULOMB-Barriere für die α -Teilchen beschrieben werden. Resonanzen wurden bei 3,90 MeV und bei 4,05 MeV beobachtet. Sie entsprechen angeregten Niveaus des Zwischenkerns O^{17} von 7,81 und 7,95 MeV. Mayer-Kuckuk.

5354 H. G. Graetzer and E. C. Pollard. *Upper limit to the lifetime of a compound nucleus.* Phys. Rev. (2) **98**, 1184—1185, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Um eine obere Grenze für die Lebensdauer eines Compoundkerns direkt zu bestimmen, wurde die Peakbreite bei der Reaktion $N^{14} + \alpha \rightarrow F^{18} \rightarrow O^{17} + p$ mit einem Proportionalzähler bei Verwendung zweier verschiedener Targets gemessen, einem gasförmigen und einem festen. Eine Verbreiterung im letzteren Fall wäre die Folge von Stößen des Compoundkerns vor seinem Zerfall im Flüge gewesen. Es wurde keine Verbreiterung innerhalb des Meßfehlers von 30 keV gefunden, entsprechend einer oberen Grenze von $5,0 \cdot 10^{-14}$ sec (theoretischer Wert 10^{-15} sec). Daniel.

5355 G. Friedlander, J. Hudis and R. L. Wolfgang. *Disintegration of aluminum by protons in the energy range 0,4 to 3,0 Bev.* Phys. Rev. (2) **99**, 263—268, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, N. Y., Chem. Dep. Brookhaven, Nat. Lab.) Die Ausbeute für die Bildung von Na^{24} , Na^{22} , F^{18} , O^{15} (?), N^{13} , C^{11} und Be^7 bei der Bestrahlung von Aluminium mit Protonen des angegebenen Energiebereiches wird gemessen. Zunächst wurden die relativen Ausbeuten bezogen auf diejenige von Na^{24} bestimmt. Für die Reaktion $Al^{27} (p, 3 pn) Na^{24}$ wird außerdem die absolute Ausbeute ermittelt. Alle Ausbeutefunktionen zeigen im untersuchten Energiebereich nur eine geringe Abhängigkeit von der Energie der Protonen. H. Schopper.

5356 G. H. Coleman and H. A. Tewes. *Nuclear reactions of copper with various high-energy particles.* Phys. Rev. (2) **99**, 288—289, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Livermore, Calif., Univ., Rad. Lab.) Kupfer wurde mit 90 MeV- und 190 MeV-Protonen und Deuteronen bestrahlt und die Ausbeute der durch Absplitterung (spallation) entstehenden Isotope bestimmt. Insgesamt wurden 18 Isotope untersucht, die durch chemische Abtrennung und durch Messung ihrer Aktivität identifiziert wurden. Die Wirkungsquerschnitte bei 190 MeV sind sehr ähnlich denjenigen bei 340 MeV. Bei 90 MeV spielt die Bildung eines Zwischenkerns eine größere Rolle und die Erzeugung der leichteren Isotope ist vermindert. Die Art des auftreffenden Teilchens spielt dabei nur eine geringe Rolle. H. Schopper.

5357 D. H. Wilkinson. *Reactions $C^{12}(d,n)N^{13}_{\text{ground state}}$ and $C^{12}(d,t)C^{11}$ up to $E_d = 20 \text{ MeV}$.* Phys. Rev. (2) **100**, 32—36, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Upton, New York, Brookhaven Nat. Lab.) Die totalen Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von N^{13} durch die $C^{12}(d,n)$ -Reaktion und für die Reaktion $C^{12}(d,t)C^{11}$ wurden für Deuteronenenergien bis 20 MeV bestimmt. Die erstere Reaktion bietet die Möglichkeit den partiellen Wirkungsquerschnitt für den Übergang in nur ein Niveau des Endkerns für einen größeren Energiebereich in einfacher Weise zu messen. Da nämlich alle angeregten N^{13} -Niveaus instabil gegenüber Protonenemission sind, wird die N^{13} -Aktivität nur durch direkte Übergänge in den Grundzustand induziert. Nach Beschuß eines Folienpaketes bestehend aus ca. 25 Polyäthylenfolien mit Deuteronen wurden aus Messungen an der Vernichtungsstrahlung von N^{13} und C^{11} die Anregungsfunktionen und mit wesentlich geringerer Genauigkeit ($\pm 50\%$) die absoluten Wirkungsquerschnitte bestimmt. Der Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $C^{12}(d,n)N^{13}_{\text{Gr. zust.}}$ beträgt bei $E_d = 8 \text{ MeV}$ 100 mbarn und ist kleiner als derjenige für die $C^{12}(d,p)$ -Reaktion in Übereinstimmung mit der Stripping-Theorie. Der Verlauf der Anregungsfunktion oberhalb der COULOMB-Schwelle wird mit dem nach der einfachen Stripping-Theorie und dem für Compoundkern-Bildung zu erwartenden verglichen. Beide zeigen einen zu steilen Abfall, doch stimmt der erstere mit dem experimentellen Ergebnis besser überein. R. Bock.

5358 Jerry B. Marion and Robert M. Brugger. *Neutron-induced reactions in fluorine.* Phys. Rev. (2) **100**, 69—74, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Um die Abhängigkeit der Wirkungsquerschnitte für die Reaktionen $F^{19}(np)O^{19}$ und $F^{19}(n,\alpha)N^{16}$ von der Neutronenenergie zu untersuchen, wurde ein CaF_2 -Kristall, der gleichzeitig als Szintillationskristall diente, mit monochromatischen Neutronen (erzeugt durch p-T- bzw. d-d-Reaktionen) bestrahlt und die β -Strahlung des O^{19} bzw. N^{16} gemessen. Die niedrigsten Energien, bei denen (n,α)- bzw. (n,p)-Prozesse auftraten, betrugen 3,1 bzw. 4,7 MeV. Für Neutronenenergien bis zu 8 MeV zeigt die (n,p)-Anregungsfunktion ein einzelnes Maximum bei 7,5 MeV, während bei der (n,α)-Anregungsfunktion mehrere Resonanzen auftraten. Der Wirkungsquerschnitt für den (n,α)-Prozeß ist für alle Energien dieses Bereiches mindestens doppelt so groß wie der Wirkungsquerschnitt für den (n,p)-Prozeß. U. Schulze.

5359 R. M. Brugger, T. W. Bonner and J. B. Marion. *Study of the nuclear reactions $\text{Sc}^{45}(p,n)\text{Ti}^{46}$, $\text{Cu}^{63}(p,n)\text{Zn}^{63}$, $\text{Cu}^{65}(p,n)\text{Zn}^{65}$, and $\text{Zn}(p,n)\text{Ga}$.* Phys. Rev. (2) **100**, 84—90, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Die Neutronenausbeute wurde für die Reaktionen $\text{Sc}^{45}(p,n)\text{Ti}^{46}$ und $\text{Cu}^{63}(p,n)\text{Zn}^{63}$ bis $E_p = 6 \text{ MeV}$, für die Reaktionen $\text{Cu}^{65}(p,n)\text{Zn}^{65}$ und $\text{Zn}(p,n)\text{Ga}$ bis $E_p = 4,4 \text{ MeV}$ mit der „Counter-Ratio“-Methode analysiert. Aus dem Verhältnis von langsamen zu schnellen Neutronen, das mit Hilfe zweier BF_3 -Zählrohre bestimmt wurde, konnten die folgenden (p,n)-Schwellen ermittelt werden. Sc^{45} : $E_p = 2,908 \text{ MeV}$, Cu^{63} : 4,215 MeV, Cu^{65} : 2,169 MeV, Zn^{65} : 3,749 MeV. Weitere beobachtete Neutronenschwellen entsprechen den folgenden Niveaus des Endkerns (in MeV): Ti^{46} : 0,743, 1,194, 1,347, 1,460, 1,876, 2,016, 2,430 und 2,555; Zn^{63} : 0,191, 0,642 und 1,043; Zn^{65} : 0,78, 1,26 und 1,93. Eine bei der $\text{Zn}(p,n)$ -Reaktion gefundene Schwelle ist wahrscheinlich einem Ga^{68} -Niveau bei 0,170 MeV zuzuordnen. Der differentielle Wirkungsquerschnitt für die Neutronenausbeute in Vorwärtsrichtung (0° — 10°) wurde durch Vergleich mit der $\text{Li}^7(p,n)$ -Reaktion erhalten. Er liegt bei allen Reaktionen bei einigen mb/sterad. Außerdem wurden an sehr dünnen Sc^{46} - und Cu^{68} -Targets Neutronenausbeuten für Protonenenergien bis 70 keV oberhalb der Schwelle mit großen Auflösungsvermögen gemessen. Diese Reaktionen können wegen des Fehlens von angeregten Niveaus im Endkern bis

190 keV als Quelle für monoenergetische Neutronen dienen. McKIBBEN-Diagramme für beide Reaktionen werden angegeben. R. Bock.

5360 J. B. Marion, T. W. Bonner and C. F. Cook. *Study of the reactions $T^3(p,n)He^3$, $Li^7(p,n)Be^7$, $Be^9(p,n)B^9$, and $F^{19}(p,n)Ne^{19}$.* Phys. Rev. (2) **100**, 91—96, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Zur Bestimmung von (p,n)-Reaktionsschwellen und angeregten Niveaus wurde das Verhältnis von langsamen zu schnellen Neutronen der genannten Reaktionen („Counter-Ratio“-Methode) in Abhängigkeit von der Protonenenergie (maximal 6 MeV) untersucht. Die Reaktionsschwellen für die Prozesse $Be^9(p,n)$ und $F^{19}(p,n)$ liegen bei Protonenenergien von $2,060 \pm 0,003$ und $4,235 \pm 0,005$ MeV. Die weiteren beobachteten (p,n)-Schwellen entsprechen den folgenden angeregten Niveaus des Endkerns: Be^7 : $0,434 \pm 0,004$ MeV; B^9 : $2,326 \pm 0,006$ MeV; Ne^{19} : $0,241 \pm 0,004$ und $0,280 \pm 0,004$ MeV. Bei der $Be^9(p,n)$ -Reaktion tritt außerdem ein breites Maximum für die Ausbeute an langsamen Neutronen auf, das entweder durch die (p,pn)-Reaktion oder durch ein breites Niveau ($\Gamma \approx 1$ MeV) in B^9 bei 1,4 MeV verursacht wird. Diese beiden Möglichkeiten werden diskutiert und mit den entsprechenden Verhältnissen am Spiegelkern Be^9 verglichen. Die Neutronenausbeute in Vorwärtsrichtung wurde gemessen. Hieraus konnten durch Vergleich mit dem bekannten Wirkungsquerschnitt für die $Li^7(p,n)$ -Reaktion die folgenden absoluten differentiellen Wirkungsquerschnitte (0° — 10°) bestimmt werden (mb/sterad): $B^{11}(p,n)$: 15 bei $E_p = 3,46$ MeV; $C^{13}(p,n)$: 6,7 bei 3,70 MeV; $Be^9(p,n)$: 11 bei 2,52 MeV; $F^{19}(p,n)$: 13 bei 4,74 MeV. R. Bock.

5361 J. H. Gibbons, R. L. Macklin and H. W. Schmitt. *$V^{51}(p,n)Cr^{51}$ reaction as a 5-to 120-kev neutron source.* Phys. Rev. (2) **100**, 167—168, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Reaktion $V^{51}(p,n)Cr^{51}$ ist als Quelle für monoenergetische Neutronen im Energiebereich von 0 bis 120 keV brauchbar. Die Neutronenausbeute in Vorwärtsrichtung wurde mit einem natürlichen Vanadium-Target (Dicke entspr. 1 keV) für Protonenenergien von 1,56 bis 1,67 MeV untersucht. Die (p,n)-Schwelle liegt bei $E_p = 1,5656 \pm 0,0016$ MeV. In diesem Energiebereich ist der mittlere Abstand der Resonanzen im Compoundkern Cr^{52} kleiner als 2 keV. An elf der größten Resonanzlinien wurden vorläufige Messungen der Winkelverteilung zwischen 0 und 60° ausgeführt. R. Bock.

5362 H. L. Reynolds and A. Zucker. *Excitation function for the reaction $Be^9(N^{14},\alpha n)F^{18}$.* Phys. Rev. (2) **100**, 226—227, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Ausbeute an F^{18} beim Beschuß dicker Beryllium-Targets mit N^{14} wurde als Funktion der Energie bis 30 MeV gemessen. Die Energie der einfallenden N^{14} -Kerne wurde durch Einschieben von Nickelfolien verschiedener Dicke variiert. Durch Differentiation der gemessenen Energie-Ausbeute-Funktion wurde der Wirkungsquerschnitt bestimmt. Bei 15 MeV beträgt der Wirkungsquerschnitt 100 mbarn, bei 30 MeV 200 mbarn. Aus dem Abfall des Wirkungsquerschnittes unterhalb der COULOMB-Schwelle (13 MeV) kann man schließen, daß der ganze N^{14} -Kern die COULOMB-Schwelle durchdringt. R. Bock.

5363 E. Silva and J. Goldemberg. *Photodisintegration of samarium.* Nuovo Cim. (10) **3**, 12—15, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Sao Paulo, Univ., Fac. Filos., Ciências e Letras, Lab. Fis. Nucl.) Scheiben aus gepreßtem Sm_2O_3 wurden mit Röntgenstrahlen aus dem 22 MeV Betatron des „Laboratório de Física Nuclear“ der Universität S. Paulo bestrahlt. Dabei tritt die Reaktion $Sm^{144}(\gamma,n)Sm^{143}$ auf. Die Schwellenenergie für den (γ,n)-Prozeß beträgt 9,6 MeV. Das Maximum des Wirkungsquerschnitts liegt bei 17,25 MeV und beträgt 135 mbarn. Sm^{143} erweist sich als Positronenstrahler mit 9,03 min Halbwertszeit und einer Energie von 2,6 MeV ent-

sprechend einer extrapolierten Reichweite von 1250 mg/cm^2 . Daneben tritt eine γ -Strahlung von 500 keV auf, vermutlich Vernichtungsstrahlung der Positronen. Kraft.

5364 V. de Sabbata and A. Sugie. *A collective model for the nuclear photo-reactions.* Nuovo Cim. (10) **3**, 16—32, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Zur Deutung der unklaren Photoreaktionen im Gebiet der großen Resonanz (giant resonance region $\approx 20 \text{ MeV}$ Anregungsenergie) wird ein kollektives Modell herangezogen, das die Näherungen von GOLDHABER und TELLER sowie von STEINWEDEL und JENSEN vereinigt. Erstere betrachten die Protonen und Neutronen eines Kerns als zwei inkompressible Flüssigkeiten, die gegenseitig undurchdringlich sind. Beide Flüssigkeiten bewegen sich relativ zueinander so, daß sie sich an der Oberfläche nicht überlappen. Die Abhängigkeit von der Nukleonenzahl finden sie zu $A^{-1/6}$. Die zweitgenannten Autoren betrachten den Kern als kompressible Flüssigkeit, in dem longitudinale Wellen auftreten, wobei die Dichte und die Oberfläche unverändert bleiben. Sie finden eine Abhängigkeit von der Nukleonenzahl wie $A^{-1/3}$. Die Koppelung beider Arten von kollektiver Bewegung geschieht über die kinetische Energie in der LAGRANGE-Funktion des Systems. Die Ergebnisse der Durchrechnung des gekoppelten Modells: 1. Es werden zwei Resonanzenergien gefunden, welche die der Modelle von STEINWEDEL und JENSEN sowie von GOLDHABER und TELLER einschließen. 2. Wenn man das höhere Energieniveau mit der Resonanzenergie identifiziert, so ergeben sich die folgenden Aussagen: (a) die A-Abhängigkeit liegt beim Experiment zwischen $A^{-1/2}$ und $A^{-1/6}$ und ist besser als bei den ungekoppelten Modellen; (b) einen Hinweis, warum das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte $\sigma(\gamma p)/\sigma(\gamma n)$ experimentell größer ist als der mit einem statistischen Modell erhaltene Wert; (c) der Absolutwert des integrierten Wirkungsquerschnittes ist eine Größenordnung kleiner als der experimentelle Wert; (d) das Verhältnis der Resonanzbreiten für die $(\gamma\gamma)$ und (γn) Reaktionen Γ_γ/Γ_n ist zu schmal verglichen mit dem Verhältnis $\sigma(\gamma\gamma)/\sigma(\gamma n)$. 3. Wenn andererseits der niedrigere Energiewert als Resonanzenergie identifiziert wird, so ist der Punkt (a) wieder gut, und wir haben die richtige Größenordnung in der Abhängigkeit des integrierten Wirkungsquerschnittes, ebenso für Γ_γ/Γ_n . Als Nachteil müssen wir aber die Konstanten vor den potentiellen Energien beider gekoppelter Modelle verdoppeln. Leisinger.

5365 E. P. George. *Observations of the nuclear interactions of a 315 MeV bremsstrahlung γ -ray beam.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 110—124, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (Sydney, Univ., School Phys.) 200 μ Ilford G5-Emulsion wurde senkrecht zur Strahlung des Synchrotrons (Energieverteilung annähernd dE/E) exponiert. Für $150 < E < 315 \text{ MeV}$ ergab sich das Maximum des Energiespektrums der Photomesonen, die etwa zur Hälfte nicht in Verbindung mit Sternen auftraten, für Erzeugung in Ag und Br bei niedrigeren Energien als für Erzeugung in C oder H, das Verhältnis von Stern- zu Mesonenerzeugung zu 11,4, der Wirkungsquerschnitt für Erzeugung von Sternen zu $1,3 \cdot 10^{-28} \text{ cm}^2$ pro Nukleon und Quant. Das Energiespektrum wird erklärt durch das Zusammenwirken der Nukleonenbewegung im Kern und der Energieabhängigkeit der mittleren freien Weglänge für π -Mesonen-Absorption in Kernmaterie. Der Bruchteil der nicht mit sichtbaren Sternen zusammenhängenden Mesonen läßt sich sowohl durch das optische Kernmodell erklären als auch durch das Modell von BUTLER, nach dem die Mesonen bevorzugt an der Kernoberfläche erzeugt werden, das Verhältnis Stern- zu Mesonenerzeugung dagegen nur durch das letztere. Der Wirkungsquerschnitt ist gut im Einklang mit der elektromagnetischen Wechselwirkung schneller μ -Mesonen nach unterirdischer Beobachtung der kosmischen Strahlung. Rechtwinklig zum Synchrotronstrahl verlaufende Elektronen- und Elektronenpaarspuren werden auf die beim Zerfall neutraler Photomesonen entstehende γ -Strahlung zurückgeführt. G. Schumann.

5366 Allen Odian, Bernard Feld, William Rankin, Peter Stein, Albert Wattenberg and Roy Weinstein. *High-energy photoneutron-proton pair ejection from nuclei.* Phys. Rev. (2) **100**, 1241, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Schön.

5367 J. K. Perring and J. S. Story. *Thermodynamic theory of fission.* Phys. Rev. (2) **98**, 1525—1526, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Harwell, Berkshire, Engl., Atomic Energy Res. Est.) Verff. diskutieren die FONGsche Fission-Theorie und wenden sie auf die Spaltung von Pu^{239} mit langsamen Neutronen an. FONG hatte für die Spaltung von U^{235} mit thermischen Neutronen eine Massenverteilungskurve erhalten, die bemerkenswert gut mit dem Experiment übereinstimmt. Obgleich die Massenkorrektionsterme bei Pu^{239} durch Kurven dargestellt werden, die denen bei U^{235} stark ähneln, kommt die Massenverteilung falsch heraus; die Kurve der Anregungsenergie als Funktion der Massenverteilung hat dort einen Krater, wo ein Maximum liegen sollte. Wie eine genauere Analyse zeigt, hängen die Resultate sehr kritisch von der genauen Form der Linie größter Beta-Stabilität in der halbempirischen Massenformel ab. Selbst wenn es gelingen sollte, durch kleine Änderungen in der Massenformel sowohl für U^{235} als auch für Pu^{239} Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment herzustellen, würden die jetzt bei Pu^{239} angetroffenen Schwierigkeiten bei spaltbaren Isotopen noch größerer Masse wieder auftreten. Daniel.

5368 Arthur C. Wahl. *Fission of U^{235} by 14-Mev neutrons: nuclear charge distribution and yield fine structure.* Phys. Rev. (2) **99**, 730—739, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Los Alamos, New Mex., Univ. Calif., Sci. Lab.) Natürliches und auf 90% mit U^{235} angereichertes Uran wurde mit thermischen und 14 MeV-Neutronen bestrahlt. Zu einer bekannten Zeit nach der Bestrahlung wurden die dabei gebildeten Jodisotope chemisch abgetrennt, insbesondere auch von den in den Zerfallsreihen vorhergehenden Te-Isotopen. Die Bildungshäufigkeiten wurden durch Analyse der Zerfallskurven bestimmt. Die Halbwertszeiten von J^{133} und J^{132} wurden zu diesem Zweck neu bestimmt. Die relativen Ausbeuten bezogen auf die Mo^{99} -Aktivität werden für die Isotope J^{131} , J^{132} , J^{133} , J^{134} und J^{135} angegeben. Außerdem wird bei einigen Isotopen untersucht, welcher Bruchteil unmittelbar und welcher über Zerfallsreihen entsteht. Die Ausbeuten für die einzelnen Zweige der Zerfallsketten werden berechnet. Da die absolute Ausbeute für Mo^{99} bekannt ist, können auch die absoluten Ausbeuten für die Massenzahlen 131 bis 135 berechnet werden. Die bei der Spaltung durch thermische Neutronen bei der Massenzahl 134 auftretende Feinstruktur ist bei der Spaltung durch 14 MeV-Neutronen nur noch schwach angedeutet. H. Schopper.

5369 E. Pickup and A. Husain. *Identity of shower particles in stars in region 1-2 \times minimum ionization.* Phys. Rev. (2) **98**, 247, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Counc. Canada.) Es wurden über 100 lange Schauerspuren (≥ 12 mm) von Sternen untersucht, die durch Exposition von Platten bei einem „O.N.R. Skyhook“-Flug erhalten wurden. Es ergaben sich π -Meson-, Proton- und Deuteronen-Spuren und eine Spur, die mit einiger Sicherheit einem K-Meson zugeordnet werden kann. Mayer-Kuckuk.

5370 Joseph Lannutti, Gerson Goldhaber and Stephen J. Goldsack. *Stars formed by protons of 3,2-Bev from the bevatron.* Phys. Rev. (2) **98**, 258, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Stapel von Kernemulsionen wurden dem Bevatron-Strahl von 3,2 MeV ausgesetzt. Es wurden 118 Sterne folgender Art erhalten:

Zahl der Strahlen	2—5	6—10	11—25	16—20	21—25	> 25
Zahl der Sterne	45	38	20	8	4	3.

An 70 Spuren von mehr als 3 mm Länge und Korndichten von weniger als fünf-facher Minimumsionisation wurden Streuungs- und Korndichtemessungen vorgenommen. Es wurden neun π -Mesonen und 38 Protonen identifiziert. Die entsprechende Zahl von Schauerteilchen betrug 14 und 5. Mayer-Kuckuk.

5371 Dora F. Sherman. *Interactions of 380-Mev alpha particles in Ilford G.5 emulsion.* Phys. Rev. (2) **98**, 259, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Radiat. Lab.) Ilford G5 Emulsionen wurden α -Teilchen von 380 MeV ausgesetzt. Die mittlere freie Weglänge für Sternerzeugung betrug $18,1 \pm 1$ cm. Die Häufigkeitsverteilung der Zahl der Strahlen pro Stern ergab folgendes Bild:

Zahl der Strahlen	1	2	3	4	5	6	7	8
Prozent der Sterne	2,6	36,3	23,2	18,7	9,2	7,1	2,1	0,8.

Besonders bemerkenswert ist das häufige Auftreten rascher einfach geladener Teilchen, die meistens in kleinem Winkel zur Vorwärtsrichtung auftreten. 40,5% der Sterne zeigen eine solche Spur, $\frac{1}{8}$ aller Sterne zeigen nur solche Spuren.

Mayer-Kuckuk.

5372 M. Schein, R. G. Glasser and D. M. Haskin. *Analysis of properties of secondary particles in nucleon-nucleon collisions at very high energy.* Nuovo Cim. (10) **2**, 647—657, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Chicago).

R. G. Glasser, D. M. Haskin, Marcel Schein and J. J. Lord. *Dasselbe.* Phys. Rev. (2) **99**, 1555—1560, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.; Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.) An den Sekundärteilchen des von LORD, FAIBERG und SCHEIN gefundenen sog. S-Sterns wurden genauere Messungen vorgenommen. Die Energie des primären Protons war bereits früher zu $\begin{pmatrix} 2+1,45 \\ -0,85 \end{pmatrix} \cdot 10^{13} \text{ eV}$ bestimmt worden. Die

Impulse der neun Sekundärteilchen im äußeren Kegel wurden durch Messung der Vielfachstreuung bestimmt. Sie sind von der Größenordnung 1 GeV/c. Die sechs Teilchen im inneren Kegel zeigten mit einer Ausnahme keine Streuung. Für ihre Impulse konnte daher nur eine untere Schranke von 250 GeV/c angegeben werden. Unter der Annahme, daß es sich bei den Sekundärteilchen ausschließlich um Pionen handelt, läßt sich der S-Stern auf Schwerpunktsystem transformieren. Der innere Kegel wird dabei zu dem nach vorne, der äußere zu dem nach rückwärts gerichteten Kegel. Der transformierte S-Stern ist spiegelsymmetrisch um die zur Primärrichtung senkrechte Ebene. Der halbe Öffnungswinkel des nach vorne bzw. nach hinten gerichteten Kegels ist ca. 20° . Die Energie der geladenen Sekundärteilchen im Schwerpunktsystem liegt um 1 GeV und schwankt nur wenig. Diese Ergebnisse sind mit den Theorien der Vielfacherzeugung von HEISENBERG und LANDAU im Einklang. Erzeugung von K-Mesonen, Hyperonen oder Nukleonenpaaren hätte die Symmetrie des Ereignisses gestört. Von den beobachteten Teilchen waren daher höchstens 10% Baryonen. Faissner.

5373 S. Nakagawa, H. Huzita and K. Okudaira. *An unusual star.* J. phys. Soc. Japan **8**, 801—802, 1953, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Tokyo, Rikkyo Univ., Dep. Phys.) Es wurden Ilford G5 400 μ -Emulsionen, eingebettet in einen Paraffinblock, für eine Stunde in 20 km Höhe exponiert. Bei fünf Spuren, die von kleinen Sternen ausgingen, ergab sich eine mit der Entfernung vom Stern abnehmende Korndichte, woraus geschlossen wird, daß es sich hier um die den Stern erzeugenden Teilchen handelte. Eine dieser Spuren, die bis zur Emulsionsoberfläche 2,9 mm lang ist und bei der die Korndichte von 3,8 auf 3,2 mal Minimum abnimmt, wird als die Spur eines schweren Mesons gedeutet. Aus der Energiebilanz und der Streuung wird geschlossen, daß es sich bei diesem sternerzeugenden Teilchen nicht um ein Proton handeln konnte. Reich.

5374 W. E. Perry. *Standardization of radioactive isotopes in Great Britain.* Nature, Lond. **172**, 1026—1027, 1953, Nr. 4388 (5. Dez.) (Teddington, Nat. Phys. Lab.)

Es wird kurz über die Vergleiche von Absolutbestimmungen der Aktivität kurzlebiger radioaktiver Isotope zwischen vier Instituten in Großbritannien berichtet. Bei Na^{24} , P^{32} , Br^{82} , Sr^{90} , Au^{198} konnte eine Übereinstimmung $\pm 2\%$ erzielt werden, bei K^{42} , Co^{60} , Sr^{89} und J^{131} $\pm 3\%$. Abweichungen bis zu mehreren Prozentsen ergaben sich bei Isotopen mit komplexen Zerfallsschemata. Die J^{131} -Messung hatte eine Revision des Britischen Standards für dieses Isotop zur Folge. Die Untersuchungen werden fortgesetzt, wobei die Zusammenarbeit auf weitere Institutionen ausgedehnt werden soll. Wagner.

5375 S. G. Rudstam. *Preparing samples for absolute counting*. Nucleonics 13, 1955, Nr. 2, S. 64—66. (Febr.) (Uppsala, Univ., Gust. Werner Inst. Nucl. Chem.) Es wird die chemische Reinigung, das Ausfällen mit einer Trägersubstanz und die Herstellung eines möglichst gleichmäßigen Präparates von etwa 7,5 mm \varnothing auf einer dünnen Al-Folie (0,01 mm) beschrieben, welches für eine Absolutzählung geeignet ist. Als Beispiel wird die Abtrennung von Cu von einem As-Target beschrieben. Die Methode wurde zum Nachweis von Cu, Zn, Ni und Ga bei der Zertrümmerung von As-Kernen durch schnelle Protonen mit Erfolg benützt. Ziegler.

5376 Lawrence M. Fishman and Garman Harbottle. *The Szilard-Chalmers reaction in aqueous solutions of tri- and hexavalent chromium*. J. chem. Phys. 22, 1088—1093, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Lösungen des sechswertigen Cr, die 1% dreiwertiges Cr als Träger enthielten, wurden mit thermischen Neutronen der Intensität $6 \cdot 10^8/\text{cm}^2 \text{ sec}$ bei $20\text{—}25^\circ\text{C}$ 16 bis 24 h bestrahlt, die γ -Strahlung betrug etwa 50 r/h. Es entsteht dabei Cr^{51} von 27 d Halbwertszeit, das weiche Röntgenstrahlung und in 9% der Zerfälle γ -Strahlung von 325 keV emittiert. Die Lösungen waren bei den pH-Versuchen mindestens 0,9 f an Cr, sie enthielten daneben je nach dem pH H^+ , NH_4^+ oder Na^+ -Ionen. Cr^{6+} wurde als PbCrO_4 abgetrennt, Cr^{3+} oxydiert und dann ebenfalls gefällt. Es wurde festgestellt, daß der thermische Austausch bei Zimmertemperatur auch unter dem Einfluß von Strahlung keine Rolle spielt, auch die chemische Wirkung der Strahlung bei der Reduktion von Cr^{6+} ist zu vernachlässigen; weiterhin hängt die Retention nicht von der Dauer der Bestrahlung oder der Gegenwart des Trägers ab. Die Retention nimmt mit steigender Konzentration, 0,01—1 f, zu. Sie zeigt ferner einen starken Anstieg bei pH 2—2,5 und 8—9,5; sie liegt insgesamt zwischen 10 und 80%. In den NH_4 -haltigen alkalischen Lösungen ist die Retention viel geringer als in den Na-haltigen. Bei Bestrahlung von Cr^{3+} -Lösungen finden sich rund 10% Cr^{6+} . Verff. diskutieren die Erniedrigung der Rückstoßenergie infolge Emission einer γ -Kaskade statt eines einzigen γ -Strahls. Sie nehmen an, daß Oxydationszustände wie Cr V oder Cr IV für die pH-Empfindlichkeit der Retention verantwortlich sind. M. Wiedemann.

5377 Sheldon D. Softky. *A millisecond gamma emitter from protons on Ta*. Phys. Rev. (2) 98, 280, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Mit 32 MeV-Protonen des Berkeley Linearbeschleunigers wurden Folien beschossen und deren γ -Aktivität mit einem Szintillationsspektrometer in den Pausen zwischen den Protonenstrahlimpulsen verfolgt. Eine meßbare Aktivität wurde nur bei Tantal gefunden. Die Halbwertszeit betrug $5,5 \pm 0,3 \text{ msec}$. Es wurden γ -Strahlen von 0,35 und 0,22 MeV beobachtet. Die Aktivität wurde versuchsweise dem $\text{W}^{180\text{m}}$ zugeschrieben. Mayer-Kuckuk.

5378 R. van Lieshout, D. H. Greenberg and C. S. Wu. *The decay of Cr^{48}* . Phys. Rev. (2) 98, 1171—1172, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Bei Cr^{48} wurden Gammas von 116 und 305 keV gefunden, die mit 23 h Halbwertszeit abfallen. Positronen wurden nicht beobachtet ($< 2\%$). Cr^{48} wurde dabei durch Spallation von Ni mit 380 MeV-Protonen hergestellt. Daniel.

5379 H. Morinaga. *New radioactive isotope scandium-42.* Phys. Rev. (2) **100**, 431—432, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Kalium wurde mit α -Teilchen von ≈ 18 MeV beschossen und auf Aktivitäten sehr kurzer Halbwertszeit untersucht. Mit den Aktivitätsmessungen wurde 0,25 sec nach Bestrahlungsende begonnen. Eine starke Aktivität an Positronen hoher Energie und an Vernichtungsstrahlung mit einer Halbwertszeit von $0,62 \pm 0,05$ sec wurde unter Verwendung von Anthracen- bzw. NaJ-Kristallen nachgewiesen. Diese kann nur vom Sc^{42} herrühren, da keine andere konkurrierende Reaktion entsprechender Intensität in Frage kommt. Eine solche Halbwertszeit ist auch aus theoretischen Überlegungen zu erwarten, wenn man annimmt, daß beim Sc^{42} analog anderen Positronenstrahlern mit $A = 4n + 2$ (z. B. Al^{26} , Cl^{34} und K^{38}) ein reiner übererlaubter FERMİ-Übergang $0^+ \rightarrow 0^+$ vorliegt. Für den Grundzustand von Sc^{42} kann deshalb ein 0^+ -Zustand gefolgert werden.

R. Bock.

5380 Francesca Demichelis e Renato Malvano. *Sullo schema di decadimento dell' $^{214}_{84}\text{Po}$.* R. C. Accad. Lincei (8) **16**, 724—725, 1954, Nr. 6. (Juni.) Verglichen werden für Po^{214} die relativen Energieniveaus der α -Teilchen großer Reichweite (RUTHERFORD, LEWIS und BOWDEN, s. diese Ber. **14**, 2025, 1933); BRIGGS, s. diese Ber. **34**, 1639, 1955) mit dem von den Verff. auf Grund ihrer Untersuchung der γ -Kaskaden vorgeschlagenen Zerfallsschema. Es zeigte sich, daß das neue mit dem früheren Schema teilweise nicht übereinstimmt.

Schneider.

5381 Francesca Demichelis. *Sullo schema di decadimento dell' $^{212}_{84}\text{Po}$ (ThC').* R. C. Accad. Lincei (8) **17**, 46—47, 1954, Nr. 1/2. (Juli/Aug.) Betrachtung des Zerfallsspektrums des α -Strahlers Po^{212} zeigt, wie im Falle von Po^{214} (s. vorstehendes Ref.), keine vollständige Übereinstimmung zwischen den hier wiedergegebenen relativen Energieniveaus der α -Teilchen großer Reichweite und dem von der Verf. auf Grund der Untersuchungen der γ -Kaskaden von ihr und anderen Autoren aufgestellten Zerfallsschema. Letzteres Schema enthält außerdem Linien, die unter den ersteren nicht enthalten sind.

Schneider.

5382 Renato Ricci e Giacomo Trivero. *Sullo spettro di decadimento dell' $^{214}_{83}\text{Bi}$.* Accad. Lincei (8) **17**, 44—46, 1954, Nr. 1/2. (Juli/Aug.) Die Erklärung des Zerfallsschemas von Bi^{214} $\beta \rightarrow \text{Po}^{214}$ bot insofern eine Schwierigkeit, als in dem komplexen β -Spektrum außer dem zum Grundniveau von Po^{214} führenden 3,17 MeV-Zweig nur Zweige von 1,65 und 1,56 MeV bekannt waren, während andererseits ein sehr intensitätsreicher 0,61 MeV- γ -Strahl existiert, der dem Übergang vom ersten Anregungs- zum Grundniveau von Po^{214} zuzuordnen ist; die γ - γ -Kaskade, die diesen Strahl zu ihren Komponenten zählt, schöpft deren Intensität aber nicht aus. Verff. untersuchten deshalb die Hypothese, ob noch ein 2,56 MeV- β -Zweig in Koinzidenz mit jenem γ -Strahl existiert, mittels Absorptionsmessungen in Aluminium und gleichzeitigen β - γ -Koinzidenzmessungen mit Szintillationszählern. Die Messungen bestätigten diese Hypothese.

Schneider.

5383 D. Maeder und P. Staehelin. *Die komplexen Betawandlungen von Na^{25} und Al^{26} .* Helv. phys. acta **28**, 193—226, 1955, Nr. 2/3. (31. Mai.) (Zürich, E.T.H.) Es werden β - γ - und γ - γ -Koinzidenzmessungen mit Szintillationsspektrometern mit kombinierter oszillographischer und Zählregistrierung beschrieben, die es gestattet, bei Koinzidenzmessungen die Energieverteilung beider Strahlungen gleichzeitig zu registrieren. Es wurden folgende Ergebnisse erhalten: Na^{25} ($\text{Spin } 3/2$) geht über vier β -Gruppen in Mg^{25} über. Die β -Spektren führen zu folgenden Niveaus (in Klammern: Intensität des β -Spektrums und Konfiguration des Niveaus): Grundzustand (65%, $d_{5/2}$); 0,58 MeV (etwa 3,5%, $s_{1/2}$); 0,97 MeV (25%, $d_{3/2}$) und

1,61 MeV (65%, $(d_{5/2})^3_{3/2, 5/2}$). Al^{26} ($d_{5/2}$) geht durch β^+ -Zerfall zu nahezu 100% in den Grundzustand von Mg^{26} und zu etwa 0,1% in das 1,61 MeV-Niveau über. Die Konfigurationen nach dem Schalenmodell werden ausführlich diskutiert.

Mayer-Kuckuk.

5384 F. Bumiller und H. H. Staub. *Präzisionsmessung einiger p , γ -Resonanzen.* Helv. phys. acta **28**, 355—356, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Zürich, Univ., Phys. Inst.) Es wurden (p, γ) -Resonanzen an Aluminium, Fluor und Lithium mit magnetisch analysierten Protonen mit folgendem Ergebnis gemessen: Al (990,8 \pm 0,2) keV; F (871,2 \pm 0,4) keV und (340,4 \pm 0,3) keV; Li (441,2 \pm 0,2) keV.

Mayer-Kuckuk.

5385 R. E. Azuma. *Upper limits for the lifetimes of the excited states of titanium 46.* Phil. Mag. (7) **46**, 1031—1033, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Phil.) Für die Lebensdauer der beim Zerfall von Sc^{46} entstehenden angeregten Zustände von Ti^{46} (1,12 und 2,01 MeV) sind nach der Formel von WEISSKOPF Werte von $1 \cdot 10^{-11}$ und $7 \cdot 10^{-11}$ sec zu erwarten. Dies wurde mit einer Anordnung zur Messung verzögerter Koinzidenzen geprüft (Auflösezeit $2,5 \cdot 10^{-9}$ sec). Für beide Niveaus wurden Lebenszeiten von weniger als $5 \cdot 10^{-11}$ sec gefunden.

Mayer-Kuckuk.

5386 R. E. Azuma and G. M. Lewis. *The lifetime of the first excited state of thallium 203.* Phil. Mag. (7) **46**, 1034—1036, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Phil.) Die Lebensdauer des 280 keV Niveaus in Tl^{203} , das beim β^- -Zerfall vom Hg^{203} angeregt wird, wurde mit einer Anordnung zur Messung verzögerter Koinzidenzen (Auflösezeit etwa $2 \cdot 10^{-9}$ sec) zu $(3 \pm 1) \cdot 10^{-10}$ sec bestimmt. Der Wert kann verglichen werden mit den von METZGER und TODD durch Resonanzstreuung erhaltenen von $(8 \pm 3,2; 7,2 \pm 3,2) \cdot 10^{-10}$ sec. Nach der Formel von WEISSKOPF handelt es sich demnach um einen E2-Übergang.

Mayer-Kuckuk.

5387 D. St. P. Bunbury, S. Devons, G. Manning and J. H. Towle. *Measurement of γ -transition lifetimes by recoil methods. II. M1 transitions in ^7Li and ^7Be .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 165—172, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Der 478 keV-Übergang in Li^7 wurde untersucht mittels der früher (Proc. phys. Soc. (A) **68**, 18, 1955) beschriebenen Koinzidenzmethode, bei der man ein γ -Quant in Koinzidenz mit dem vorhergehenden schweren Teilchen mißt einmal auf derselben Seite des Auffängers und einmal auf entgegengesetzten Seiten. Zum γ -Nachweis diente hier ein ZnS(Ag)-Schirm, wodurch eine Koinzidenzauflösung von $2 \cdot 10^{-8}$ sec erreicht wurde. Die Li - γ -Strahlung wurde angeregt durch die Reaktionen $\text{Be}^9(d, \alpha)\text{Li}^7$ oder $\text{Li}^6(d, p)\text{Li}^7$, die Lebensdauer zu $7,7 \pm 0,8 \cdot 10^{-14}$ sec bestimmt. Im Falle des 430 keV-Übergangs des Be^7 wurde die Reaktion $\text{B}^{10}(p, \alpha)\text{Be}^7$ und das ebenfalls früher beschriebene Auffängerrotationsverfahren verwendet, bei dem der Unterschied zwischen den Rückstößen, die in die feste Unterlage hineingehen, und denen, die ins Vakuum gehen, ausgenutzt wird. Für die Lebensdauer ergab sich $2,7 \pm 1,0 \cdot 10^{-13}$ sec. Die Genauigkeit der Ergebnisse ist, besonders im letzten Fall, beschränkt durch die Unsicherheit der Geschwindigkeits-Reichweite-Beziehung für die Kernbewegung in festen Stoffen. Die Resultate werden Berechnungen von LANE mit einem Kopplungsparameter gegenübergestellt, der die relative Beteiligung der Spin-Bahn- und der Zentralkräfte ausdrückt.

G. Schumann.

5388 S. Devons, G. Manning and J. H. Towle. *Measurement of γ -transition lifetimes by recoil methods. III. E2 transitions in some even-even nuclei.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 173—177, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Mit den früher benutzten Methoden wurden folgende 2^+ -Zustände untersucht:

Cl^{12}	4,43 MeV	$2,6 \pm 0,9 \cdot 10^{-14}$ sec
O^{16}	6,9 „	$< 2,5 \cdot 10^{-14}$ „
Ne^{20}	1,62 „	$7,6 \pm 3,3 \cdot 10^{-13}$ „
Si^{28}	1,78 „	$> 9 \cdot 10^{-13}$ (oder $< 3 \cdot 10^{-14}$) sec

Die Unsicherheiten rühren auch hier weitgehend von der mangelhaften Kenntniss der Geschwindigkeits-Reichweite-Beziehungen für die Kerne in festen Stoffen her. Ganz besonders ungünstig lagen die Verhältnisse bei Si, weil infolge der scharfen Resonanz der Reaktion $\text{Al}^{27}(\text{p}, \gamma)$ die experimentelle Methode, welche die Beobachtung von Rückstößen ins Vakuum ermöglichen würde, besonderen Schwierigkeiten begegnete. Wegen der geringen Energie der verfügbaren Beschleunigeranlage waren Verff. jedoch in der Auswahl der Reaktionen beschränkt.

G. Schumann.

5389 Shiro Yoshida. *Reduced widths on collective model.* Progr. theor. Phys., Kyoto **12**, 141—155, 1954, Nr. 2. (Aug.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fund. Phys.) Die reduzierte Breite von Kernenergieniveaus wurde berechnet nach dem kollektiven Kernmodell. Zwei extreme Näherungen — mit schwacher und starker Kopplung — wurden zugrunde gelegt. Die Näherung mit schwacher Kopplung ergab die gesuchte Größe etwas kleiner, aber vergleichbar dem Wert nach dem Einzelteilchenmodell, während mit starker Kopplung ein davon weit abweichender Wert herauskam. Behandelt wurde nur der Fall, bei dem der Zwischenkern ein oder zwei Teilchen außerhalb des Modellkerns („Core“) enthält. Die aufgeführten experimentellen Werte der reduzierten Breiten leichter Kerne liegen zwischen denen, die nach den beiden extremen Näherungen erhalten wurden.

Schneider.

5390 Masayuki Nagasaki and Taro Tamura. *On the excited states of even-even nuclei.* Progr. theor. Phys., Kyoto **12**, 248—250, 1954, Nr. 2. (Aug.) Berichtigung ebenda S. 551, Nr. 4. (Okt.) (Tokyo Univ. Educat., Dep. Phys.) Darstellungen einer Anzahl neuer experimenteller Ergebnisse zeigen die ersten und zweiten Anregungsenergien und deren Verhältnisse für g-g-Kerne gegen deren Neutronenzahlen mit Angabe, ob 0-2-2- oder 0-2-4-Spin-Schema für nullten-ersten-zweiten Anregungszustand vorliegt. Aus der Betrachtung dieser Darstellungen wird geschlossen, daß das Kernmodell von A. BOHR und MOTTELSON und das Schalenmodell sich gegenseitig ergänzen. Als Mittel zur Entscheidung über die Zuordnung von Kernen zu einem dieser Modelle wird die Bildung des Verhältnisses von experimenteller zu theoretischer Übergangswahrscheinlichkeit genannt.

Schneider.

5391 G. M. Temmer and N. P. Heydenburg. *Coulomb excitation process in the lighter odd-mass nuclei.* Phys. Rev. (2) **96**, 426—433, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Mit einer im wesentlichen bereits früher beschriebenen Anlage (s. diese Ber. **34**, 1287, 1955) wurde die COULOMB-Anregung durch α -Teilchen untersucht. Anregungsfunktionen wurden gemessen für die γ -Strahlungen von 113 und 196 keV beim F^{19} , von 446 keV beim Na^{23} , von 160 keV beim Ti^{47} , von 128 keV beim Mn^{55} , von 123 keV beim Fe^{57} , von 68 keV beim Ge^{72} , von ≈ 90 und 182 keV beim Zn^{67} , von 320 keV beim V^{51} , von 68, 199 und 283 keV beim As^{76} und von 237 und 445 keV beim Se^{77} . Außer im Falle der 113-keV- γ -Strahlung vom F^{19} , bei der es sich um Dipol-Strahlung handeln dürfte, zeigen die Anregungsfunktionen gute Übereinstimmung mit theoretischen E 2-Strahlungs-Kurven. Beim F^{19} ist keine Kaskadenstrahlung vom 196-keV-Niveau zum 113-keV-Niveau vorhanden. Beim Na^{23} wurden durch Beobachten der γ -Strahlung von 1,83 MeV die Resonanzen in der Reaktion $\text{Na}^{23}(\alpha, \text{py}) \text{Mg}^{26}$ gemessen. Beim Mn^{55} wurde durch Vergleich der γ -Strahlungsausbeute bei Anregung mit α -Teilchen mit der Ausbeute bei Protonen-Anregung bestätigt, daß E 2 Strahlung vorliegt. Vom Ge^{72} ist bekannt, daß es ein Niveau bei 68 keV hat, doch ist in der β - und γ -Spektroskopie kein Übergang von diesem Niveau zum

Grundzustand beobachtet worden. Beim Zn^{67} dürfte alle γ -Strahlung von der Anregung des 182-keV-Niveaus herrühren. Nierhaus.

5392 J. S. Levin and D. J. Hughes. *Radiation widths of nuclear energy levels*. Phys. Rev. (2) **98**, 1161, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Die experimentellen Daten über die Strahlungsweiten von Resonanzen langsamer Neutronen wurden auf Abhängigkeit von der Anregungsenergie, dem Kernspin, dem Atomgewicht und dem Kernniveaubabstand untersucht. In einem einzelnen Kern scheinen die Strahlungsweiten, wie erwartet, von Niveau zu Niveau relativ konstant zu sein, vielleicht abgesehen von einer gewissen Abhängigkeit vom Spin des Niveaus. Der Spin des Targetkerns scheint nicht oder nur gering einzugehen. Mit wachsendem Atomgewicht zeigen die Strahlungsweiten abfallende Tendenz; sie wachsen jedoch vor und fallen nach Erreichen einer abgeschlossenen Schale. In der Umgebung von $A = 208$ beträgt der Diskontinuitätsfaktor 30. Dies Verhalten wurde im Licht der Formeln von BLATT und WEISSKOPF untersucht und scheint mit den Bindungsenergien und Niveaubabständen erklärbar zu sein. Daniel.

5393 D. J. Hughes. *Neutron widths of nuclear energy levels*. Phys. Rev. (2) **98**, 1161—1162, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Es wurden genügend Neutronenweiten für individuelle Kerne bestimmt, um die Größenverteilung der reduzierten Neutronenweiten untersuchen zu können, die sich um den Faktor 100 im einzelnen Kern unterscheiden können. Bei etwa zehn ausgemessenen Kernen sind die beobachteten Größenverteilungen exponentiell. Zwischen den Neutronenweiten bestimmter Niveaus und den Abständen zu benachbarten scheint keine Korrelation zu bestehen. Die durchschnittliche Neutronenweite steht jedoch in einem einfachen Verhältnis zum durchschnittlichen Niveaubabstand ($\approx 10^{-4}$). Daniel.

5394 R. S. Carter. *Resonance parameters in U^{238}* . Phys. Rev. (2) **98**, 1161, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Die Resonanzstruktur im totalen Neutronenquerschnitt von U^{238} wurde mit dem schnellen Brookhavener chopper bis 7000 eV hinauf gemessen. Für die vier tiefsten Resonanzen wurde das gesamte System der BREIT-WIGNERSchen Niveauparameter bestimmt, für die übrigen Resonanzen die Parameter E_0 und Γ_n . Die individuellen Parameter wurden zur Bestimmung des mittleren Niveaubabstandes, der mittleren reduzierten Neutronenweite und dem Verhältnis beider benutzt. Das Resonanzabsorptionsintegral wurde ausgerechnet. Daniel.

5395 John A. Harvey. *Level spacings of heavy nuclei*. Phys. Rev. (2) **98**, 1162, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Untersuchung mit dem Brookhavener schnellen chopper. Der Niveaubabstand für s-Wellen-Neutronen bei ungeradem Z ist um die magischen Neutronenzahlen 50, 82 und 126 etwa 100 mal so groß als zwischen den Schalen. Oberhalb der Schalen fällt die Niveaudichte rapid. Die gleichen Charakteristika findet man sogar nach Korrektur auf die gleiche Anregungsenergie. Der Niveaubabstand für Neutronen mit $l = 0$ in einem bestimmten Kern scheint gleichförmiger zu sein als zu erwarten, wenn die Niveaus zufällig verteilt wären. Variationen zwischen Kernen mit geradem und ungeradem Z und zwischen geraden und ungeraden Isotopen mit geradem Z wurden diskutiert. Daniel.

5396 R. W. Hayward and D. D. Hoppes. *The disintegration of selenium-73*. Phys. Rev. (2) **98**, 1172, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Se^{73} (7,1 h) wurde mit magnetischem Linsenspektrometer, Szintillationspektrometer und Koinzidenzapparatur untersucht. Gammas von 361 und 67 keV und etwa gleicher Intensität sind miteinander in prompter und mit Vernichtungsstrahlung in verzögerter Koinzidenz. Die von SCOTT gefundenen Gamma-Linien

von 860 und 1310 keV haben weniger als 1% der gesamten Intensität. Die Positronenhauptgruppe (1,32 MeV, $\log ft = 5,3$) regt die Gamma-Gamma-Kaskade an, eine schwächere Gruppe (1,68 MeV, $\log ft \approx 8,4$) nur die 67 keV-Strahlung. Diese Daten in Verbindung mit denen über die innere Konversion führen auf das folgende Termschema des As^{73} : Grundzustand $p_{3/2}$; 67 keV-Zustand $f_{7/2}$; und 428 keV-Zustand $g_{9/2}$, $T_{1/2} = 6 \mu\text{sec}$. Der Ausgangskern Se^{73} befindet sich in einem $g_{9/2}$ -Zustand.

Daniel.

5397 E. C. Campbell, R. W. Peelle, F. C. Maienschein and P. H. Stelson. *Decay and fast neutron excitation of Zr^{90m} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1172, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Ein neues Isomer von Zr^{90} mit $0,83 \pm 0,03 \text{ sec}$ Halbwertszeit und $2,30 \pm 0,02 \text{ MeV}$ Gamma-Energie wurde nach Beschuß von elektromagnetisch angereichertem Zr^{90} mit Pileutronen gefunden. Das Isomer wurde ebenfalls durch monoenergetische Neutronen aus $\text{T}(p,n)$ erzeugt; die Schwelle liegt bei 2,3 MeV Neutronenenergie. Die komplizierte Struktur der Anregungskurve (gemessen bis 4,4 MeV) zeigt die Existenz angeregter Zr^{90} -Zustände, die zum Isomer übergehen. Energie und Halbwertszeit sind konsistent mit der Zuordnung E5 für den isomeren Übergang (Übergang eines $p_{1/2}$ -Protons in einen $g_{9/2}$ -Zustand?).

Daniel.

5398 H. H. Forster and A. Rosen. *The decay of Ru^{103} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1172, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Im Doppellinsen-Beta-Spektrometer wurden Beta-Gruppen von 680 und 205 keV und vielleicht noch 140 keV und über die Konversions- und Photoelektronen Gamma-Linien von 37,5; 307; 490 und 600 keV gefunden. Einzelheiten des Spektrums und ein mögliches Zerfallsschema wurden diskutiert.

Daniel.

5399 C. L. McGinnis. *The disintegration of 5,8-day Sb^{120} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1172, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand., Nat. Res. Council.) Die Zuordnung der 6 d-Aktivität zu Sb^{120} wurde bestätigt; Erzeugung durch Deuteronenbeschuß von angereichertem Sn^{119} und durch Beschuß von Sb mit 50 MeV-Bremsstrahlung. Das Isotop zerfällt durch Elektroneneinfang, auf den Gammas von 0,090; 0,200; 1,035; und 1,180 MeV in Kaskade folgen. Gamma-Gamma-Winkelkorrelationen gemäß 3-2-0 (0,09 - 0,20 MeV), 4-2-0 [0,20—(1,04 + 1,18) MeV und 1,04—1,18 MeV]. Damit ist die 0,09 MeV-Strahlung E1-Strahlung und sind die anderen Strahlungen E2-Strahlungen. Die 1,18 MeV-Linie wurde auch beim Zerfall von Sb^{120} (16,6 min) beobachtet; hier ist das Intensitätsverhältnis 1,18 MeV-Strahlung zur gesamten β^+ -Strahlung 0,03.

Daniel.

5400 Michael J. Glaubman. *The radioactive decay of 65 hour Sb^{122} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1172, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Im Spektrometer fand man an neutronenaktiviertem angereichertem Sb^{121} die folgenden Beta-Gruppen von Sb^{122} : 1,987 MeV, $\log ft = 8,6$, ($p^2 + q^2$)-Form; 1,423 MeV, $\log ft = 7,6$, erlaubte Form; und 0,734 MeV, $\log ft = 7,7$. Ähnlich fand man Gamma-Linien von 0,563 MeV (73%); 0,693 MeV (3,5%); 1,152 MeV (0,75%); und 1,256 MeV (0,8%). Aus Gamma-Gamma- und Beta-Gamma-Koinzidenzen wurden angeregte Te^{122} -Zustände von 0,563 und 1,256 MeV erschlossen. Zum Grundzustand und zum 1,152 MeV-Niveau in Sn^{122} führen K-Einfangzweige von 2 bzw. 0,75% Intensität. Vernichtungsstrahlung wurde nicht beobachtet ($< 0,005\%$ Positronenaktivität). Aus Richtungskorrelationsmessungen zwischen 0,693 MeV- und 0,563 MeV-Gammas u. a. wurden die folgenden Zuordnungen ermittelt: Grundzustand $\text{Sb}^{122} 2^-$; beide erste angeregte Zustände $\text{Te}^{122} 2^+$; und erster angeregter Zustand Sn^{122} vielleicht 2^+ .

Daniel.

5401 J. C. D. Milton, J. S. Fraser and G. M. Milton. *The long-lived isomer of Ho^{166} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1173, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk

River Lab.) Eine Ho-Probe wurde vor und nach fünfwöchiger Bestrahlung im Pile hochgradig durch Ionenaustausch gereinigt. Ein sorgfältiger Vergleich des energiearmen Spektrumteils mit dem der 27 h-Aktivität zeigte energie- und intensitätsmäßige Übereinstimmung der Gamma-Strahlung von 80,2 keV und der Röntgenstrahlung von 49 keV. Zusätzlich wurden Gammas von 188; 283; 725 und 845 keV beobachtet; alle fünf Übergänge in Kaskade. Bei Beta-Gamma-Koinzidenzen wurde keine größere Lebensdauer als $2 \cdot 10^{-9}$ sec gefunden. Die drei energieärmsten Gammas können als Übergänge zwischen Rotationszuständen aufgefaßt werden. Daniel.

5402 J. S. Fraser and J. C. D. Milton. *The gamma-gamma directional correlation in Er^{166}* . Phys. Rev. (2) **98**, 1173, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die Winkelkorrelation der 1380—81 keV-Gamma-Kaskade nach Zerfall von Ho^{166} (27 h) weist dem 1460 keV- bzw. 81 keV-Niveau in Er^{166} eindeutig den Spin 0 bzw. 2 zu. Die beobachtete Richtungskorrelation der 1600—81 keV-Gamma-Kaskade ist konsistent mit dem Spin 1 oder 2 für das 1680 keV-Niveau. Die bedeutende Abschwächung der Korrelation wegen des großen Quadrupolmoments und der langen Lebensdauer des 81 keV-Niveaus wurde durch eine Quelle von geschmolzenem Ho (NO_3)₃ reduziert; Korrelation und Schwächungskoeffizienten sind angegeben. Daniel.

5403 R. L. Graham, J. L. Wolfson and M. A. Clark. *Disintegration of 27-hr Ho^{166}* . Phys. Rev. (2) **98**, 1173, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Im magnetischen Spektrometer wurden zwei Beta-Hauptgruppen von 1771 ± 7 und 1854 ± 5 keV gefunden. Koinzidenzmessungen mit den L-Konversionselektronen des 80 keV-Gamma-Übergangs zeigten, daß das 1771 keV-Spektrum vom Alpha-Typ ist. Seine Intensität beträgt 48%. Die 1854 keV-Gruppe hat erlaubte Form. Ferner wurde die Winkelkorrelation zwischen 80 keV-Gammas und energiereichen Betas aufgenommen. Mit 0-2-0 für die 80—1380 keV-Gamma-Kaskade (s. vorstehendes Ref.) folgt unter Beachtung der Formen der Beta-Gruppen die Zuordnung 0— für Ho^{166} (27 h). Daniel.

5404 C. P. Swann, M. A. Rothman, W. C. Porter and C. E. Mandeville. *Gamma rays from proton capture in Li^7* . Phys. Rev. (2) **98**, 1183, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Dünne Tragetts metallischen Lithiums wurden mit Protonen aus einem Bandgenerator beschossen. Die Anregungsfunktion für die Erzeugung von Gammas $>$ etwa 10 MeV wurde im Protonenenergiebereich 1,5 bis 5 MeV aufgenommen. Bei 2,1 MeV ist eine breite Resonanz der Halbwerte 0,4 MeV einem langsam ansteigenden Kontinuum überlagert. Bei 90° Beobachtungswinkel tritt die Resonanz stärker hervor. Sie entspricht einem Niveau in Be^8 bei 19,1 MeV. Daniel.

5405 R. Sherr, R. W. Kavanagh and W. R. Mills. *Energy levels of Al^{26}* . Phys. Rev. (2) **98**, 1185, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Messung mit Mg^{25} (p, γ) Al^{26} . Das Verhältnis Einfangquerschnitt zu Positronenausbeute bei verschiedenen Resonanzen variiert um den Faktor 20 und zeigt so einen Zustand an, dessen Lebensdauer viel größer ist als die des Positron-aktiven 6,7 sec-Zustands. Niveaus: Grundzustand, 219; 416; 1052; 1750; 1846; 2064; 2074 keV, mit den Daten konsistente Zuordnungen für die ersten vier Zustände $5+$, $0+$, $3+$ und $1+$. Messungen des Positronenspektrums der 6,7 sec-Aktivität mit einem Linsenspektrometer ergaben $E_{\max} = 3,20 \pm 0,05$ MeV, in Übereinstimmung mit dem für den Zerfall vom 219 keV-Zustand erwarteten Wert. Dieser Zustand dürfte der niedrigste mit $T = 1$ sein. Die Spinzuordnung fünf für den Grundzustand erklärt seine lange Lebensdauer. Daniel.

5406 John W. Mihelich and M. Goldhaber. *Evidence for a mixed M3 + E4 isomeric transition.* Phys. Rev. (2) **98**, 1185, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Eine verbesserte Bestimmung der L-Unterschalen-Konversionskoeffizienten des 74,2 keV isomeren Übergangs in $\text{Os}^{191\text{m}}$ (14 h) führte zu $L_I : L_{II} : L_{III} = (55 \pm 7) : (16 \pm 4) : 100$, entsprechend einer M3-Strahlung mit einer kleinen E4-Beimischung. Zusammen mit Daten aus dem Beta-Zerfall von Os^{191} (16 d) zu $\text{Ir}^{191\text{m}}$ (5,6 sec) ergibt sich als plausibelste Niveauzuordnung: Os^{191} (9/2—) und $\text{Os}^{191\text{m}}$ (3/2—). Daniel.

5407 C. E. Mandeville, Jagdish Varma and Babulal Saraf. *Iridium-194.* Phys. Rev. (2) **98**, 1185—1186, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Elektromagnetisch angereichertes Ir^{193} wurde für Zeitintervalle zwischen 0,5 und 2,0 h im Pile bestrahlt. Ir^{194} (19 h): Gamma-Energien 0,295; 0,325; 0,635; 0,640; 0,93; 1,14; 1,28; 1,45; 1,58; 1,77 und etwa 2,00 MeV. Koinzidenzen zwischen zehn Paaren von Gamma-Strahlen wurden gemessen. Das erste (zweite) angeregte Niveau des Tochterkerns liegt bei 325 (620) keV. Die Winkelkorrelation der 0,295—0,325 MeV-Kaskade entspricht dem Übergang $2 \rightarrow 2 \rightarrow 0$. Daniel.

5408 N. H. Lazar and E. D. Klema. *The decay of Bi^{207} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1186, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak, Ridge Nat. Lab.) Die Gamma-Strahlung nach Elektroneneinfang von Bi^{207} wurde mit einem Szintillationsspektrometer (NaJ-Zylinder $3'' \times 3''$) und mit Koinzidenzspektroskopie untersucht. Die Intensitäten der Gammas von 0,579; 1,067 und 1,77 MeV wurden mit etwa 8% Fehler bestimmt. Gammas von 1,46 und 2,45 MeV wurden nicht gefunden. Das vorgeschlagene Zerfallsschema wurde qualitativ durch die gefundene Anzahl der Koinzidenzen zwischen K-Röntgenstrahlen und den verschiedenen Gamma-Strahlen bestätigt. Das 2,34 MeV-Niveau wird nur durch L-Einfang, das 0,570 MeV-Niveau zu 3% durch K-Einfang angeregt. Die Winkelkorrelation der 1,77—0,570 MeV-Kaskade wurde gemessen. Daniel.

5409 W. Zobel and R. M. Steffen. *Magnetic moment of the 0.247-MeV excited state of Cd^{111} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1186, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Unter Verwendung verdünnter wässriger Lösungen von In^{111} wurde die Richtungskorrelation der 1,173—0,247 MeV-Gamma-Kaskade in prompter und verzögerter Koinzidenz bei senkrecht zur Korrelationsebene stehenden äußeren Magnetfeldern bis 8000 Gauß gemessen. Das magnetische Moment μ des 0,247 MeV-Niveaus in Cd^{111} ergab sich zu $\mu = -(0,78 \pm 0,03) \mu_0$. Der Fehler kommt hauptsächlich von der Unsicherheit in der Halbwertszeit. Das Moment des 0,247 MeV-Niveaus ist beträchtlich größer als das des Grundzustands ($-0,5949 \mu_0$). Nach dem extremen Einteilchenmodell wäre das Moment für beide Zustände gleich dem des ungeraden Neutrons ($-1,91 \mu_0$). Daniel.

5410 G. T. Wood and P. S. Jastram. *Polarization correlation in the decay of Co^{56} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1187, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Die Polarisations-Richtungs-Korrelation der 1,25—0,84 MeV Gamma-Kaskade nach Zerfall von Co^{56} wurde unter Benutzung von COMPTON-Streuung aus einem flüssigen Szintillator für den Polarisationsdetektor gemessen, wobei im polarisationsunempfindlichen Kanal die 1,25 MeV-Strahlung energetisch ausgeblendet wurde. Die Polarisation der 0,84 MeV-Strahlung stimmt nach Größe und Richtung mit den Erwartungen für E2-Strahlung überein. Der erste angeregte Zustand in Fe^{56} hat gerade Parität. Daniel.

(411 G. E. Tauber. *Energy levels of Pb^{208} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1204, 1955, Nr. 4. 515. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Western Reserve Univ.) Die Termfolge im

doppelt magischen Kern Pb^{208} folgt nicht dem einfachen Schema $J = 0; 2; 4$. Verf. nahm eine allgemeine Partikel-Partikel-Wechselwirkung der Form $V = (mP + nQ) V(|r_1 - r_2|)$, $P = \text{MAJORANA}$, $Q = \text{BARTLETT-Kräfte}$, an und rechnete die Energieniveaus im j - j -Grenzfall für alle möglichen Konfigurationen aus sowohl für δ - als auch für GAUSS-Potential mit verschiedenen Reichweiten. Die beobachteten Energieniveaus lassen sich bei Postulierung gewisser Konfigurationen und relativer Wechselwirkungsstärken erklären. Daniel.

5412 S. Meshkov and C. W. Ufford. *Matrix elements of a nuclear p^3 configuration*. Phys. Rev. (2) **98**, 1204, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Delaware; Univ. Pennsylvania.) In einem Versuch, die Methode von BACHER und GOUDSMIT zur Berechnung von Kernenergieniveaus in Termen experimentell beobachteter Energien anderer Kerne anzuwenden, berechneten Verf. die Matrixelemente einer p^3 -Konfiguration in Termen der Matrixelemente, die aus Beobachtungen über die p^2 -Konfiguration abgeleitet waren. Als einzige Annahme über die Natur der Kernkräfte geht der Zweikörpercharakter ein. Speziell unter der Annahme von Spin-Bahn- oder Tensorkräften reduzieren sich die Matrixelemente auf die korrigierten ELLIOTschen. Verf. benutzten Is-Kopplung. Es wurde eine allgemeine Methode zur Berechnung von Matrixelementen irgendeiner Konfiguration l^n aus denen für l^{n-1} diskutiert. Daniel.

5413 Carl A. Levinson. *Nuclear configuration interaction with singlet two-body forces*. Phys. Rev. (2) **98**, 1205, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Unter der Annahme reiner Zweikörper-Singulettkräfte zwischen den Nukleonen kann die Wirkung von Konfigurationswechselwirkung bei jj -Kopplung sehr einfach für Zweikörperkonfigurationen berechnet werden. Mit algebraischer Umformung der SCHRÖDINGER-Gleichung können die Dreiteilchen-Matrixelemente sofort aus den Zweiteilchenmatrixelementen berechnet werden. Das würde für Ca^{42} und Ca^{43} mit $f_{7/2}^2$ - und $f_{7/2}^3$ -Konfigurationen unter Einschluß der Konfigurationswechselwirkung ausgeführt. Hier tritt beträchtliche Konfigurationswechselwirkung auf. Die Niveaubstände und das magnetische Moment von Ca^{43} kommen ziemlich gut heraus. Daniel.

5414 L. Koerts, P. Macklin, B. Farrelly, R. van Lieshout and C. S. Wu. *Radiations of I^{126}* . Phys. Rev. (2) **98**, 1230—1237, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1172—1173, Nr. 4. (15. Mai.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) J^{126} wurde aus mit Zyklotron-Neutronen beschossenem KJO_3 nach der SZILARD-CHALMERS-Methode abgetrennt (beschrieben). Gemessen wurden: das Negatronenspektrum, einfach und in Koinzidenz mit Gamma-Strahlung, mit einem Solenoidspektrometer; das Positronenspektrum ebenfalls im Solenoidspektrometer; das einfache Gamma-Spektrum mit einem Einkanal-Szintillationspektrometer; und Gamma-Gamma- und Röntgen-Gamma-Koinzidenzen mit einem Szintillations-Koinzidenzspektrometer (Röntgen-Detektor Proportionalzähler) mit Vielkanaldiskriminator. Die beiden Szintillationspektrometer waren auch intensitätsmäßig geeicht. Negatronengruppen: 1,25; 0,865 und 0,385 MeV, Intensitätsverhältnis 1:3,1:0,63, erste Gruppe vom Typ $\Delta J = 2$, ja, zweite mit erlaubter Form (Koinzidenzmessung). Positronengruppen: 1,41 und 0,46 MeV, Intensitätsverhältnis 3,5:1, erste Gruppe vom Typ $\Delta J = 2$, ja. Die Positronenaktivität beträgt 2,8% der Negatronenaktivität. Gamma-Linien (in Klammern die relativen Intensitäten): 386 keV (100); 480 keV (15); 510 keV (7); 650 keV (97); 740 keV (12); 866 keV (2,5); und 1240 keV ($< 1,5$). Dem angegebenen Schema zufolge, das mit dem von PERLMAN und WELKER übereinstimmt, zerfällt J^{126} (2 —) über die drei Negatronengruppen zum Grundzustand (0 +) und zu Niveaus von 386 keV (2 +) und 865 keV (2 +) in Xe^{126} und über die beiden Positronengruppen zum Grundzustand (0 +) und einem Niveau von 650 keV

(2 +) von Te^{126} sowie über Elektroneneinfang zum Grundzustand und zu Niveaus von 650 keV und 1400 keV (2 +) von Te^{126} . Die jetzt gesicherte Zuordnung 2 — für den Grundzustand des J^{126} steht im Widerspruch zur Messung von MARTY et al. Alle Beta-Übergänge zu den vier angeregten Zuständen sind vom Typ $2 - \rightarrow 2 +$, und ihre ft-Werte sind verträglich mit dem Mittelwert (KING und PEASLEE) von $\log ft = 7,5 \pm 0,5$. Die Kernkonfigurationen werden im Lichte des Schalenmodells diskutiert.

Daniel.

5415 Kenneth W. Ford. *Predicted 0 + level in $_{40}\text{Zr}^{90}$.* Phys. Rev. (2) **98**, 1516—1517, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Bloomington, Ind., Univ.) Die kürzliche Entdeckung eines energiereichen isomeren Übergangs in Zr^{90} setzt in Evidenz, daß sich die Unterschale von 40 Protonen wie eine abgeschlossene Schale verhält. Verf. veröffentlicht ein auf qualitative Überlegungen und gemessenen Energieniveaus beruhendes Termschema des Zr^{90} . In nullter Näherung sind die folgenden Niveaus zu erwarten (Energiewerte, bezogen auf beobachteten Zr-Grundzustand): $(p_{1/2})^2$ etwa 1,7 MeV, $p_{1/2} g_{9/2}$ etwa 2,6 MeV und $(g_{9/2})^2$ etwa 3,5 MeV. Mit Teilchenwechselwirkung sinken die Niveaus tiefer und spalten teilweise auf: $(p_{1/2})^2$ Grundzustand (0 +), $(g_{9/2})^2$ 1,75 MeV (0 +), $(g_{9/2})^2$ 2,23 MeV (2 +), $(p_{1/2} g_{9/2})$ 2,3 MeV (5 —, isomer) und weitere Niveaus, unsicherer, der Reihenfolge 4 —, 4 +, 6 + und 8 +. Die Verhältnisse werden mit Kernen in der Nachbarschaft verglichen. Über die experimentelle Bestätigung des 0 \rightarrow 0-Überganges s. nachstehendes Ref.

Daniel.

5416 O. E. Johnson, R. G. Johnson and L. M. Langer. *Evidence for a 0 + first excited state in Zr^{90} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1517—1518, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Bloomington, Ind., Univ.) Im magnetischen Spektrometer wurde eine Konversionslinie gefunden, die einem Übergang von 1,75 MeV entspricht. Die mit sehr guter Statistik gemessene Halbwertsbreite beträgt 0,5%, ihre Intensität 0,005% der des 2,26 MeV-Beta-Spektrums. Eine schwache Positronenverteilung, die offensichtlich wenigstens teilweise aus Paaren stammt, wurde ebenfalls gefunden; Intensität 0,02% der des Beta-Spektrums. Gamma-Strahlung um 1,75 MeV wurde mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer gesucht, aber nicht gefunden (<0,0005%). Der 1,75 MeV-Übergang muß deshalb als Monopolübergang zwischen zwei Zuständen mit 0 + in Zr^{90} gedeutet werden. Sehr sorgfältige Messungen des Beta-Spektrums von Y^{90} ließen keine Andeutung einer zweiten Gruppe zwischen dem Endpunkt und 0,5 MeV erkennen. Das 0 + -Niveau muß das erste angeregte Niveau in Zr^{90} sein.

Daniel.

5417 H. S. Plendl and F. E. Steigert. *Levels in Sc^{41} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1538, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die beim Beschuß eines dünnen aufgedampften Targets aus natürlichem Ca mit 4,18 MeV-Deuteronen entstehenden Neutronen wurden bei 0; 30; 45 und 90° in C2-Emulsionen nachgewiesen. Für $\text{Ca}^{41}(\text{d}, \text{n})\text{Sc}^{41}$ wurde ein Grundzustands-Q-Wert von $-0,60 \pm 0,05$ MeV gefunden, in ausgezeichneter Übereinstimmung mit $\text{Ca}^{40}(\text{d}, \text{p})\text{Ca}^{41}$ und dem Beta-Zerfall des Sc^{41} . Es wurden weitere Gruppen beobachtet, die Sc^{41} -Niveaus von 0,62; 0,97; 1,13; 1,72; 2,10 und 2,34 MeV entsprechen. Die Untersuchungen werden auf höhere Energien ausgedehnt.

Daniel.

5418 Joseph R. Wilkinson and Raymond K. Sheline. *Nuclear levels in V^{48} as determined by the decay of Cr^{48} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1538, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.) Beim mit 50 MeV-Alphas durch $\text{Ti}^{46}(\alpha, 2\text{n})\text{Cr}^{48}$ hergestellten Cr^{48} wurde eine Halbwertszeit von 23 h gemessen. Anders als RUDSTAM et al. fanden Verff. mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer Gammas von 118 und 307 keV und den Summationspeak beider; die Strahlungen sind also in Koinzidenz. Positronen wurden nicht beobachtet. Es wurde ein Zerfallsschema aufgestellt.

Daniel.

5419 S. B. Burson, J. M. LeBlanc and D. W. Martin. *Radiations from $_{50}\text{Sn}^{126}$ (9.7 d and 9.5 m).* Phys. Rev. (2) **99**, 660, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Untersuchung mit Szintillations-Koinzidenzspektrometer, Quelle aus im Pile bestrahltem angereichertem Sn^{124} , das nachher chemisch gereinigt wurde. Mit der 9,7 d-Aktivität sind die folgenden Gammas verknüpft: 1,98; 1,41; 1,07; 0,90; 0,81; 0,47 und 0,34 MeV, Fehler meist 0,01 MeV. Die durch Absorption in Al vor einem Anthracen-Detektor aufgenommene Absorptionskurve des Beta-Spektrums zeigte neben der 2,3 MeV-Hauptgruppe eine schwache energiearme Komponente an, die, wie Koinzidenzmessungen erkennen ließen, selbst wieder komplex ist (etwa 0,4 und etwa 1,3 MeV Grenzenergie). Aus obigen Resultaten zusammen mit denen aus Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen läßt sich ein wohl eindeutiges Zerfallsschema konstruieren. Sb^{126} besitzt vier angeregte Zustände bei 1,07; 1,41; 1,88 und 1,97 MeV. Bei der 9,5 min-Aktivität wurde außer der bekannten 0,326 MeV-Strahlung eine schwache Gamma-Strahlung von 1,41 MeV gefunden. Daniel.

5420 D. W. Martin, J. M. Cork and S. B. Burson. *Radiations from Ce^{143} (33 hr).* Phys. Rev. (2) **99**, 670, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Angereichertes Ce^{143} wurde im Reaktor bestrahlt. Gemessen wurde mit Szintillations-Koinzidenzspektrometer und photographischem Magnetspektroph. Gamma-Linien: 1,10; 0,861; 0,724; 0,668; 0,565; 0,493; 0,351; 0,294; 0,232 und 0,0574 MeV. Beta-Gamma- und Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen bestimmen das Zerfallsschema mit beträchtlicher Sicherheit. Pr^{143} besitzt angeregte Zustände bei 0,0574; 0,232 (oder 0,493); 0,351; 0,724; 0,918 und 1,16 MeV. Zusätzlich zu den bekannten drei starken Beta-Gruppen von 1,38; 1,09 und 0,71 MeV wurden zwei verschiedene schwache von etwa 0,5 bzw. 0,3 MeV beobachtet, die mit Strahlungen von dem 0,918 MeV- bzw. dem 1,16 MeV-Niveau koinzidieren. Die 1,38 MeV-Gruppe führt zum 58 keV-Niveau. Ein eventueller Beta-Übergang zum Grundzustand ist intensitätsarm. Daniel.

5421 D. Strominger and J. O. Rasmussen. *4.1×10^{-8} second metastable state in Pa^{231} .* Phys. Rev. (2) **100**, 844, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Rad. Lab.) Durch Messung verzögerter $\beta\gamma$ -Koinzidenzen wurden die Kerne Pa^{231} , Np^{239} und Ac^{226} auf metastabile Zustände untersucht. Die Apparatur bestand aus zwei Szintillationszählern, einem 50-Kanal-Diskriminator zur Analysierung der γ -Strahlung und einer Koinzidenzanordnung mit einer Auflösezeit von $5 \cdot 10^{-8}$ sec. Bei Pa^{231} wurde ein metastabiler Zustand mit einer Halbwertszeit von $(4,1 \pm 0,4) \cdot 10^{-8}$ sec gefunden. Diese Halbwertszeit zeigen die beiden E1-Übergänge dieses Isotops von 25 und 85 keV, während für höherenergetische Übergänge $T_{1/2} < 3 \cdot 10^{-9}$ sec sein muß. Die oberen Grenzen für die Lebensdauer des 40 keV-Überganges in Ac^{226} und des 75-keV-Überganges in Np^{239} (beide E1-Übergänge) werden mit $4 \cdot 10^{-9}$ bzw. $2 \cdot 10^{-9}$ sec angegeben. Die regellosen Schwankungen in den Lebensdauern für E1-Übergänge bei schweren Kernen werden kurz diskutiert. R. Bock.

5422 D. R. Inglis. *The energy levels and the structure of light nuclei.* Rev. mod. Phys. **27**, 76, 1955, Nr. 1. (Jan.) Berichtigung. (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) S. diese Ber. **33**, 2909, 1954. Daniel.

5423 J. R. Penning and F. H. Schmidt. *Decay of Ne^{23} .* Phys. Rev. (2) **100**, 954, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.)

5424 B. J. Dropesky and A. W. Schardt. *Decay of neon 24 .* Phys. Rev. (2) **100**, 954—955, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Schön.

5425 N. Benezzer, B. Farrelly, L. Koerts and C. S. Wu. *Investigation of I^{128}* . Phys. Rev. (2) **100**, 955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.)

5426 W. E. Kreger, L. D. McIsaac, J. L. Maekin and J. R. Lai. *Radioactive decay of W^{181} and W^{185}* . Phys. Rev. (2) **100**, 955, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 953. (U. S. Nav. Radiol. Def. Lab.)

5427 E. P. Tomlinson and R. A. Naumann. *Decay of Pt^{191}* . Phys. Rev. (2) **100**, 955, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.)

5428 A. E. Everett and M. J. Glaubman. *Gamma-gamma directional correlations in Cs^{134}* . Phys. Rev. (2) **100**, 955, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.)

5429 G. T. Wood and P. S. Jastram. *Directional and polarization-direction correlations in $Pb\ 208\ \gamma\text{--}\gamma$ cascades*. Phys. Rev. (2) **100**, 1237, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.)

5430 J. M. Hollander, W. G. Smith and J. W. Mihelich. *Energy levels of Pu^{239} populated by the beta decay of Np^{239}* . Phys. Rev. (2) **100**, 1238, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California; Notre Dame Univ.)

5431 Stanley H. Vegors jr. and Peter Axel. *Gamma-ray induced isomers with half-lives between 10^{-6} and 10^{-1} second*. Phys. Rev. (2) **100**, 1238, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

5432 H. H. Barschall and S. E. Darden. *Strength function of nuclear energy levels*. Phys. Rev. (2) **100**, 1242, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)
Schön.

5433 D. H. Wilkinson and A. B. Clegg. *Isotopic spin selection rules. IV. Radiations from ^{20}Ne* . Phil. Mag. (7) **44**, 1322—1325, 1953, Nr. 359. (Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die vorliegende Veröffentlichung ist die vierte in einer Serie von Arbeiten, in denen versucht wird, durch Untersuchung der Gültigkeit der Auswahlregeln für Änderung des Isotopenspins Aussagen über die Reinheit von Isotopenspin-Zuständen zu bekommen. Sie beschäftigt sich mit dem 2--Zustand des Ne^{20} bei 13,70 MeV, dem wahrscheinlich der Isotopenspin 0 zukommt. Da elektrische Dipolstrahlung zwischen Zuständen gleichen Isotopenspins in selbstkonjugierten Kernen verboten ist, sollte von diesem Zustand zum ersten angeregten Zustand (2^+ bei 1,63 MeV) keine E_1 -Strahlung möglich sein. In der Tat wurde bei einer experimentellen Untersuchung keine γ -Strahlung der entsprechenden Energie mit einer Intensität größer als 0,05% der bekannten 6 MeV- γ -Strahlung gefunden. Das entspricht einer Strahlungsbreite von weniger als 2 eV und einem Wert $(2J+1)|M|^2$ kleiner als 0,007. Daraus läßt sich schließen, daß bei dem in Rede stehenden Zustand intensitätsmäßig weniger als 3% von $T = 1$ beigemischt sind. Die eingehenden Unsicherheiten werden diskutiert, insbesondere der Einfluß der Zustandsdichte.
Faissner.

5434 Manne Siegbahn. *Nuclear Spectroscopy*. Proc. Amer. Acad. Arts Sci. **82**, 355—359, 1953, Nr. 7. (Dez.) (Nobel Inst. Fys.) Es wird der kurze Abriß eines Vortrags über die experimentellen Ergebnisse und Methoden der Kernspektroskopie wiedergegeben, die am Nobel-Institut für Physik in Stockholm entwickelt wurden. Die verschiedenen β -Spektrometertypen werden skizziert. Durch Verfeinerung der Konstruktion und Verbesserung der experimentellen Technik konnte die Genauigkeit, die noch vor wenigen Jahren einige Prozent betrug, auf wenige Teile in 10000 verbessert werden. Es ist eine Liste geeigneter Energiestandards für β -Spektroskopie zwischen 238 und 2753 keV wiedergegeben.
Reich.

5435 E. L. Church and J. Wenner. *Electric-monopole transitions in atomic nuclei.* Phys. Rev. (2) **100**, 1241—1242, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

5436 R. F. Christy. *Alpha decay of spheroidal nuclei.* Phys. Rev. (2) **98**, 1205, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Die Berechnung der Alpha-Anregung niedriger Rotationszustände wird kompliziert, weil die Kerngrenze keine Kugelfläche ist und der Bahndrehimpuls des hinauslaufenden Alpha-Teilchens im nichtsphärischen COULOMB-Feld nicht konstant ist. Es wurde eine neue Form der WKB-Methode gefunden, die zur Behandlung solcher Probleme im Dreidimensionalen geeignet ist. Näherungsweise Resultate sind mit dem Experiment konsistent und zeigen große und vergleichbare Übergangswahrscheinlichkeiten für $l = 0$ und $l = 3$ für $\psi = \text{const}$ auf der Kernoberfläche ($\psi = \text{Kugelfunktion}$). Die Übergangswahrscheinlichkeit mit $l = 4$ ist dann ziemlich gering, aber empfindlich gegenüber Abweichungen von $\psi = \text{const}$. Daniel.

5437 L. B. Magnusson, D. W. Engelkemeir, M. S. Freedman, F. T. Porter and F. Wagner jr. *Alpha decay of Np^{237} .* Phys. Rev. (2) **100**, 1237, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

5438 G. A. Renard. *Sur les photons de réarrangement consécutifs à l'autoionisation et le spectre de freinage interne du nuclide ^{32}P .* J. Phys. Radium **15**, 30S—31S, 1954, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Coll. France, Lab. Chim. Nucl.) Verf. setzte frühere Messungen (J. Phys. Radium **14**, 361, 1953) des inneren Bremsspektrums von P^{32} fort. Der Proportionalzähler wurde diesmal mit einem Formvar-Fenster (1 mg/cm^2) versehen, das bis $1,5 \text{ keV}$ hinunter genügend durchlässig war. Zur Verminderung der K_{Al} -Photonen wurde die Anordnung aluminiumfrei gehalten. Die erhaltene Kurvenform von $4\text{—}8 \text{ keV}$ stimmt gut mit der theoretischen Form des inneren Bremsspektrums überein. Zur Erklärung dafür, daß das innere Bremsspektrum bei $1,5 \text{ keV}$ zu beginnen scheint, wurde an innere Konversion von Photonen der inneren Bremsstrahlung gedacht, die eine etwas höhere Energie als die des K-Niveaus haben. Schneider.

5439 Jeanne Laberrie-Frolow et Michel Lederer. *Etude des composantes du spectre β^- de $^{86}_{37}Rb$.* J. Phys. Radium **16**, 346—347, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Coll. France, Phys. et Chim. nucl.; Inst. Radium.) Rb wurde im Pile bestrahlt und danach papierchromatographisch gereinigt; Chromatogramme sind reproduziert. Die (wichtige) Trennung von Cs gelang vollständig und ohne Materialverlust. Mit einem Linsenspektrometer wurde das Beta-Spektrum einfach und in Koinzidenz mit Gamma-Strahlung an einer dünnen Quelle ($< 0,1 \text{ mg/cm}^2$) aufgenommen. Resultate: Energiearme Komponente ($E_{\text{max}} = 1760 \pm 10 \text{ keV}$), Intensität 85%, vom Typ $\angle J = 2$, ja, energiearme Komponente (etwa 730 keV), Intensität 14%, vom Typ $\triangle J = 0, 1$, ja. Daniel.

5440 Yasukazu Yoshizawa. *The beta-ray spectra of Co^{60} and Sc^{46} .* J. phys. Soc. Japan **8**, 435—439, 1953, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Osaka Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Mit einem Halbkreis-Betaspektrometer von 10 cm Radius wurden die Betaspektren von Co^{60} und Sc^{46} untersucht. Von den Maximalenergien ($316 \pm 3 \text{ keV}$ bzw. $357 \pm 3 \text{ keV}$) bis herab zu 60 keV beim Co^{60} und 120 keV beim Sc^{46} stimmten die Spektren mit denen für erlaubte Übergänge nach der FERMIschen Theorie überein. Die zu höheren Werten gerichteten Abweichungen unterhalb dieser Energien wurden beim Co^{60} durch die Dicke der Quelle erklärt, während sie beim Sc^{46} nicht erklärt werden konnten. Reich.

5441 Yoshiyuki Kobayashi, Goro Miyamoto and Shigeru Mori. *Beta-spectrum of Ni^{63} .* J. phys. Soc. Japan **8**, 684—685, 1953, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Mit Hilfe eines sphärischen elektrostatischen Spektrometers (J. Phys. Soc. Japan **8**, 440, 1953) wurde das Betaspektrum des Ni^{63} untersucht. Aus der FERMI-Kurve ergibt sich die Maximalenergie zu $61,5 - 1$ keV. Es besteht gute Übereinstimmung zwischen dem beobachteten und dem theoretischen Spektrum vom a-Typ. Für $\log ft$ ergibt sich für die Halbwertszeit 60 Jahre der Wert 4,3 (300 Jahre 5,0), der um etwa den Faktor 3 kleiner als derjenige anderer a-Typ-Betastrahler ist. Diese Diskrepanz soll näher untersucht werden. Reich.

5442 O. Kofoed-Hansen. *Theoretical angular correlations in allowed beta transitions.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **28**, 1—19, 1954, Nr. 9. (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Gewöhnlich wird die Winkelverteilung beim β -Zerfall durch die β -Teilchenenergie und den Winkel zwischen dem Elektron und dem Neutrino ausgedrückt. In der vorliegenden Arbeit wird diese Verteilung transformiert in drei Verteilungsfunktionen, die jeweils zwei der drei beobachtbaren Größen enthalten: der β -Energie, der Rückstoßenergie und des Winkels zwischen Rückstoßkern und Elektron. Reich.

5443 F. Demichelis and L. A. Radicati. *β - γ angular correlation of ^{214}Bi .* Nuovo Cim. (10) **3**, 152—159, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Torino, Politec., Ist. Fis. Sperimentale; Napoli, Univ., Ist. Fis.) Der Kern Bi^{214} zerfällt durch β -Strahlung direkt in den Grundzustand von Po^{214} oder in eine große Zahl von Niveaus dieses Kerns, aus welchen dann über γ -Strahlung der Übergang in den Grundzustand erfolgt. Da Po^{214} ein doppelt gerader Kern ist, so sind Spin und Parität leicht vorherzusagen als 0, +. Eine Aussage über Drehimpuls und Strahlungscharakter der auftretenden γ -Strahlung wird also eine Aussage über Spin und Parität des Ausgangskerns Bi^{214} erlauben. Verff. haben speziell die Winkelkorrelation zwischen β - und γ -Quant untersucht, die auftritt, wenn Bi^{214} in das erste Niveau bei 0,61 MeV von Po^{214} zerfällt. Die β -Strahlung wird mit einem Stilben, die γ -Strahlung mit einem NaJ-Szintillationszähler registriert (β -Grenzenergie 2,56 MeV). Das Ergebnis läßt den Schluß zu, daß Bi^{214} den Spin 2 hat, und daß die Parität ungerade ist. D. Kamke.

5444 A. M. Smith. *On the theory of beta-radioactivity.* Phil. Mag. (7) **43**, 915—933, 1951, Nr. 344. (Sept.) Berichtigung ebenda S. 1226, Nr. 346. (Nov.) (Aberdeen, Univ., Dep. Nat. Phil.) Ein Vergleich von einigen experimentellen β -Spektren mit den theoretischen Voraussagen, wenn als Wechselwirkung eine Linearkombination der fünf üblichen Formen des Kernpotentials genommen wird, führt zu dem Schluß, daß die Wechselwirkung nur eine Mischung von Vektor- und Tensorform sein kann. Für zwei Aktivitäten bei leichten Kernen wurde die Unsicherheit der theoretischen Voraussagen verringert durch die Annahme einer Schalenstruktur des Kernes und die Berechnung der damit verbundenen Matrix-Elemente. Aus dieser Analyse geht hervor, daß die für den β -Zerfall verantwortliche Wechselwirkung ein Gemisch von etwa 2/3 Vektor- und 1/3 Tensorform darstellt.

Ziegler.

5445 B. Farrelly, L. Koerts, R. van Lieshout, N. Benzezer and C. S. Wu. *Radiations of Sb^{122} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1172, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Aus dem Beta-Spektrum wurden die folgenden Komponenten herausanalysiert: 1,98; 1,40 und 0,74 MeV. Intensitätsverhältnis 29,4:61,7:8,9. Mit einem Einkanal- und mit einem Koinzidenz-Szintillationspektrometer fand man Gamma-Linien von 566; 686; 1137 und 1258 keV. Die Linien 566 und 686 keV sind in Kaskade, die 1258 keV-Linie stellt die crossover-Strahlung dar; alle drei gehören zum β -Zweig. Die 1137 keV-Linie folgt K-Einfang. Eine genaue Bestimmung der Energie und der K- und L-Konversionskoeffizienten wurde mit Photo- und Konversionselektronen durchgeführt. Das Ver-

hältnis β^+/β^- ist kleiner als 10^{-3} . Die Beta-Daten sind mit $J = 2$ — für den Grundzustand des Sb^{122} verträglich. Daniel.

5446 L. Lidofsky, N. Benezer, P. Macklin and C. S. Wu. *The beta decay of RaE.* Phys. Rev. (2) **98**, 1186, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Für die Linearisierung des RaE-Spektrums ($J = 1 \rightarrow J = 0$) wurde eine Kombination von skalarer (S) und tensorieller (T) Wechselwirkung angesetzt. Die Linearisierung ist möglich mit $\epsilon_0 = 3,29 \text{ mc}^2$, $i(G_S/G_T) \left(\int \beta r / \int \beta \sigma \times r \right) = 0,22$ und $(\alpha Z/2R)^{-1} \left(\int \beta \alpha / \int \beta \sigma \times r \right) = 1,51$. Diskutiert wurden die Empfindlichkeit der Linearisierung gegenüber Parametervariationen und der Einfluß der algebraischen Vorzeichen der Kopplungen S und T. Daniel.

5447 Masato Morita, Jun-ichi Fujita and Masami Yamada. *β -spectra of Fe^{59} , Rb^{87} , Tc^{99} , Cs^{137} and the coupling constants of scalar and tensor interactions in β -decay.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 630—640, 1953, Nr. 6. (Dez.) Berichtigung ebenda **13**, 224, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) H. Ebert.

5448 J. M. Cork, M. K. Brice, L. C. Schmid and R. G. Helmer. *Gamma energies in Tc^{97} following K capture in Ru^{97} .* Phys. Rev. (2) **100**, 955, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Schön.

5449 I. S. Hughes and D. Sinclair. *The polarization of γ -radiation from the reactions $^{27}\text{Al}(p,\gamma)^{28}\text{Si}$, $^{26}\text{Mg}(p,\gamma)^{27}\text{Al}$, $^{22}\text{Na}(p,\gamma)^{23}\text{Mg}$.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 125—134, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Die γ -Strahlungen wurden untersucht mittels der Photoprotonen, die sie an den Deuteronen von D_2O erzeugten, mit dem Ilford G5-Emulsionen präpariert waren. Die Energie-Reichweite-Beziehung für Protonen bis 5 MeV in mit Wasser präparierter Emulsion, deren Wassergehalt durch einen Quellfaktor charakterisiert wird, basiert auf Szintillationszähler-Messung der γ -Energien, die für die Photoprotonen-Erzeugung maßgebend waren. Für jede den verschiedenen γ -Energien entsprechende Reichweitengruppe wurde die Verteilung auf die Winkelbereiche bis 30° , 60° und 90° bestimmt und mit der Theorie der γ -Polarisation von HAMILTON (Phys. Rev. **74**, 782, 1948) verglichen. Diese eigentlich für γ - γ -Korrelationen entwickelte Theorie ist direkt auf den vorliegenden Fall anwendbar, wenn man die Koeffizienten in der Winkelkorrelation der γ - γ -Kaskade durch die der Winkelverteilung der γ -Emission ersetzt. Der Vergleich ergibt für die Übergänge $\text{Al}^{27}(p,\gamma)$ 10,4 MeV, $\text{Mg}^{26}(p,\gamma)$ 7,6 MeV, $\text{Na}^{23}(p,\gamma)$ 10,8 MeV elektrischen Dipolcharakter, während die vier anderen beobachteten keine Zuordnung gestatten. Auf Grund der Ergebnisse wird dem Grundzustand und dem ersten Anregungszustand des Al^{27} sowie dem Grundzustand des Na^{23} gerade Parität zugeordnet. G. Schumann.

5450 Georg Trumphy. *Circular polarization of gamma-rays following polarized neutron capture.* Nature, Lond. **176**, 507—508, 1955, Nr. 4480. (10. Sept.) (Kjeller pr. Lilleström, Norw., Joint Est. Nucl. Energy Res.) Die γ -Strahlung bei n - γ -Prozessen mit polarisierten Neutronen, die in der Polarisationsrichtung der Neutronen ausgesandt wird, ist teilweise zirkular polarisiert. Es wurde experimentell der Polarisationsgrad dieser γ -Strahlung für verschiedene Targetkerne: Cu^{63} , Fe^{56} , Zn^{64} und Ni^{58} nach einer von GUNST und PAGE vorgeschlagenen Methode bestimmt. Sie beruht auf dem Effekt, daß für zirkular polarisierte γ -Strahlung der Wirkungsquerschnitt der COMPTON-Streuung in bis zur Sättigung magnetisiertem Eisen ein wenig verschieden ist für Magnetisierung parallel und antiparallel zum POYNTING-Vektor. Obwohl die Resultate mit großen, hauptsächlich statistischen Fehlern behaftet sind, können aus ihnen einige Angaben über Kernspin und Multipolarität der Übergänge abgeleitet werden. Bodenstedt.

5451 J. B. Swan and R. D. Hill. *Internal conversion in the L-subshells.* Aust. J. Phys. **6**, 371—379, 1953, Nr. 4. (Dez.) (Urbana, Ill., Univ. Phys. Dep.) Die relativen Konversionsverhältnisse der L-Niveaus von Ta^{181} , Os^{186} , Ir^{191} und Tl^{203} wurden mit einem magnetischen 180° -Spektrographen (Auflösungsvermögen 0,1 ... 0,2%) gemessen. Sie sind zusammen mit denen für Hg^{198} und Hg^{199} von HILL und MIHELICH (Phys. Rev. **79**, 275, 1950) in einer Tabelle zusammengestellt und werden mit den theoretischen Werten von GELLMAN, GRIFFITH und STANLEY (s. diese Ber. **33**, 1741, 1954) verglichen. Es besteht gute Übereinstimmung. Berechnungen der theoretischen K/L-Verhältnisse zeigen, daß die empirischen Kurven von GOLDBABER und SUNYAR (s. diese Ber. **31**, 921, 1952) besonders für niedrige Ordnungszahlen Z abgeändert werden müßten. Für gegebenes Z^2/E steigt das K/L-Verhältnis mit abnehmender Ordnungszahl. Umfangreiche Literaturangaben über Konversionsverhältnisse. Kolb.

5452 E. B. Nelson, E. H. Geer and R. R. Carlson. *Scintillation counter study of gamma rays from proton capture in sodium.* Phys. Rev. (2) **95**, 650, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa, State Univ.) Das beim Resonanzeinfang von 305 keV Protonen in Natrium emittierte γ -Spektrum wurde mit einem Einkristall-Scintillationsspektrometer und einem Dreikristall-Paar-Spektrometer untersucht. Durch Koinzidenzmessungen wurden γ -Kaskaden identifiziert. Die γ -Strahlen entsprechen Übergängen zwischen den bekannten Niveaus in Mg^{24} . Direkte γ -Übergänge in den Grundzustand oder α -Zerfall wurden nicht beobachtet. Mayer-Kuckuk.

5453 Arthur Recksiedler and Bernard Hamermesh. *Capture gamma-ray studies using a scintillation coincidence spectrometer.* Phys. Rev. (2) **95**, 650, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne National Lab.) Die beim Neutroneneinfang von Cl^{35} und Cd^{113} entstehenden γ -Spektren wurden mit einem Koinzidenz-Scintillationsspektrometer untersucht. Bei Cl^{36} wurden eine γ -Kaskade 0,778 MeV — 7,7 MeV gefunden und die Zerfallszweige 1,15 MeV — 7,42 MeV und 1,59 MeV — 6,98 MeV bestätigt. Beim Cd^{114} wurde die 0,558 MeV — 8,48 MeV Kaskade bestätigt. Mayer-Kuckuck.

5454 H. S. Hans, Babulal Saraf and C. E. Mandeville. *Coincidence studies of the disintegration of Pm^{151} and Nd^{147} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1173, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Pm^{151} (27,5 h): Gammas von 64; 100; 163; 177; 240; 275; 340; 440; 650; 700 keV. Nd^{147} (11 d): Gammas von 92; 165; 280; 320; 410; 440; 530; 690 keV. Es wurden die relativen Intensitäten und die Koinzidenzbeziehungen zwischen verschiedenen Paaren von Gamma Linien festgestellt. Teilzerfallsschemata wurden aufgestellt. Daniel.

5455 B. Saraf, J. Varma and C. E. Mandeville. *Radiations from Y^{90} , Zr^{97} , Pr^{142} and Pr^{143} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1206, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Messung mit NaJ-Scintillationsspektrometer. Y^{90} : Höchstens 10^{-6} Photonen pro Zerfall. Zr^{97} (17 h) \rightarrow Nb^{97} \rightarrow Mo^{97} : Gammas von 0,67; 0,75 und 1,6 MeV. Pr^{142} : Einzige Gamma-Linie bei 1,6 MeV. Pr^{143} : Keine Gammas ($< 10^{-5}$ Quanten pro Zerfall.) Daniel.

5456 M. A. Rothman, H. S. Hans and C. E. Mandeville. *Gamma rays excited by inelastic scattering of neutrons in various elements.* Phys. Rev. (2) **100**, 83—84, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Durch inelastische Streuung von 3,7 MeV-Neutronen an Al, Sb, As, Fe, Se, S, Si, (Au), wurden γ -Linien dieser Elemente angeregt, und die Spektren mit Szintillationszählern aufgenommen. In einigen Fällen wurden die Wirkungsquerschnitte für die γ -Auregung berechnet. U. Schulze.

5457 R. D. Bent, T. W. Bonner, J. H. McCrary and R. F. Sippel. *Gamma radiation from the deuteron bombardment of N^{14} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1198—1199, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Die Gamma-Strahlung bei Beschuß eines dicken CrN-Targets mit 4,0 MeV-Deuteronen wurde zwischen 5 und 9,3 MeV über die innere Paarbildung mit einem magnetischen Paarspektrometer bei 2,5% Auflösung untersucht. Auf DOPPLER-Verschiebung korrigierte Gamma-Energien: 5,26; 6,12; 6,33; 6,81; 7,31; 8,33 und 9,13 MeV. ZrN wurde bei 3,6% Auflösung und Beschuß mit 4,25 MeV-Deuteronen ebenso untersucht. Gamma-Linien etwa gleicher Intensität: 9,13 und 10,04 MeV; vielleicht noch energie-reichere Strahlung geringer Intensität. Die Linien von 6,33; 7,31; 8,33; 9,13 und 10,04 MeV werden N^{14} (d, p)* N^{15} zugeordnet, die von 6,12 und 6,81 MeV N^{14} (d, n)* O^{15} . Daniel.

5458 L. M. Noble and R. M. Steffen. *Directional correlation of the Cd^{111} gamma-gamma correlation with gaseous In^{111} sources.* Phys. Rev. (2) **100**, 955, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Schön.

5459 J. v. Behr and H. Marschall. *Eine dem modifizierten Coulomb-Feld angepaßte Erweiterung des Bornschen Verfahrens.* Z. Phys. **143**, 257—265, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (Darmstadt, T. H., Inst. Theor. Phys.) Es wird die endliche Kernaussdehnung bei der Streuung geladener Teilchen an Kernen berücksichtigt. Das im Kernbereich modifizierte COULOMB-Feld macht unter dieser Voraussetzung die Anwendung der BORNschen Näherung zur Berechnung des Wirkungsquerschnitts im allgemeinen unmöglich. Das BORNsche Verfahren wird daher von Verff. so abgeändert, daß es sich zur Behandlung solcher Probleme eignet. Dabei wird als Ausgangsfunktion für die Näherung nicht wie sonst üblich eine ebene Welle sondern eine COULOMB-Eigenfunktion benutzt. Das erweiterte BORNsche Verfahren wird mit der MORRISCHEN Partialwellenmethode kombiniert. K. Mayer.

5460 Niels Bohr and Jens Lindhard. *Electron capture and loss by heavy ions penetrating through matter.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **28**, 1—30, 1954, Nr. 7. (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Im Anschluß an neuere experimentelle Ergebnisse werden die bisherigen theoretischen Vorstellungen über die Umladungserscheinungen beim Durchgang schwerer Ionen durch Materie berichtigt und verfeinert. Die Abhängigkeit der Ladung von der Materiedichte deutet z. B. darauf hin, daß auch die angeregten Elektronenzustände beim Ion eine Rolle spielen und daß Einstellvorgänge beteiligt sind, die mit einer wesentlich geringeren Lebensdauer verknüpft sind, als man sie bei Strahlungsübergängen beobachtet. Reich.

5461 M. Verde. *Asymptotic expansions of phase shifts at high energies.* Nuovo Cim. (10) **2**, 1001—1014, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Princeton, N. J., Inst. Advanc. Study.) Verf. gibt asymptotische Reihenentwicklungen nach $1/p$ für den Phasenfaktor für Streuvorgänge an zentralsymmetrischem Potential. Für s-Streuung bei im Nullpunkt regulärem Potential liefert eine Rekursionsformel die Terme bis zu beliebiger Ordnung. Für wie $1/r$ im Nullpunkt singuläre Potentiale und für Streuung bei $l \neq 0$ gibt Verf. explizite Ausdrücke bis zur Ordnung $1/p^4$. Grawert.

5462 X. G. van Kampen. *Completeness of stationary scattering states. I.* Physica, 's Grav. **21**, 127—136, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Leiden, Univ., Inst. Lorentz.) Die Streuphase $\eta(k)$ als Funktion der Wellenzahl k bestimmt allein die stationären Streuzustände außerhalb der Streusubstanz. Das Problem besteht darin, herauszufinden, welche Eigenschaften von $\eta(k)$ diese stationären Zustände in ihrer Gesamtheit vollständig bestimmen. In dieser Arbeit werden ausreichende Bedingungen von ziemlich allgemeinem Charakter abgeleitet. Im einzelnen wird gezeigt, daß die Existenz einer analytischen Fortsetzung der S-Matrix keine notwendige Bedingung ist. Ziegler.

5463 A. Zucker, H. L. Reynolds and L. D. Wyly. *Cross sections for electron capture and loss by 25-Mev nitrogen ions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1150, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die Ladungsgruppen N^{7+} , N^{6+} und N^{5+} wurden im abfallenden Zyklotronmagnetfeld getrennt. Die Ionen wurden an so dünnen (3 bis $6 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) Zaponfolien gestreut, daß sich kein Ladungsgleichgewicht einstellen konnte. Man erhielt durch graphische Analyse die folgenden Querschnitte, jeweils mit etwa 20% wahrscheinlichem Fehler: $\sigma_{65} = 2,0 \cdot 10^{-18} \text{ cm}^2$, $\sigma_{76} = 3,8 \cdot 10^{-18} \text{ cm}^2$ und $\sigma_{56} = 7,7 \cdot 10^{-18} \text{ cm}^2$. Daniel.

5464 H. L. Reynolds, L. D. Wyly and A. Zucker. *Cross section for electron capture and loss by 26-Mev nitrogen ions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1825—1827, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Dreifach geladene Stickstoff-Ionen von 26 MeV gelangten durch ein schmales Fenster aus $25 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ Zapon, wo sie ihre Gleichgewichtsladung von 5, 6 oder 7 Elektronenladungen aufnahmen, durch einen zweiten Schlitz zur Ausblendung bestimmter Ladungen auf eine sehr dünne Zaponfolie ($6 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ oder weniger) und danach auf eine Photoplatte zwecks Registrierung: die Ladungsausblendung vor der zweiten Folie und die Analyse der Ladungsverteilung nach ihr wurden dabei mit Hilfe des Zyklotron-Streufeldes bewerkstelligt. Die zweite Zaponfolie war so dünn gehalten, daß sie noch kein Gleichgewicht zwischen Ladungsaufnahme und -abgabe bewirkte. Die Dicke der Folien wurde durch Wägung festgestellt. Für die Querschnitte σ_{ij} (Übergang von der Ladung i zur Ladung j) erhielten Verf. die folgenden Werte: $\sigma_{56} = 7,6 \cdot 10^{-18}$; $\sigma_{67} = 2,9 \cdot 10^{-18}$; $\sigma_{65} = 2,0 \cdot 10^{-18}$; $\sigma_{76} = 3,8 \cdot 10^{-18}$, alles in cm^2/Atom , Fehler vielleicht 20%. Ferner ist der Strahlanteil an 5-, 6- und 7fach geladenen Ionen bei einfallenden Ionen der Ladung 5, 6 und 7 als Funktion der Foliendicke dargestellt. Daniel.

5465 J. Mayo Greenberg. *A variational principle for the total scattering amplitude.* Phys. Rev. (2) **98**, 1189, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rensselaer Polytechn. Inst.) Durch eine geeignete Modifikation teilt das kürzlich von RUBINOV entwickelte neue Variationsprinzip für die totale Streuamplitude die Streuamplitude in Real- und Imaginärteil auf. Die BORNSche Näherung ist die erste Approximation des Realteils. In einigen Fällen kann man die soft-sphere-Wellenfunktionen als Ausgangsfunktionen benutzen und erhält ein Resultat, das wahrscheinlich besser als die zweite und vielleicht besser als die dritte BORNSche Näherung ist. Daniel.

5466 J. L. McHale and R. M. Thaler. *Variational expressions for N-channel collision parameters.* Phys. Rev. (2) **98**, 1189, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Der früher von WHEELER beschriebene Formalismus zur Berechnung der Streumatrix für zwei gekoppelte Zustände wurde erweitert, um die Reaktion $a + Y \rightarrow b + Z$ mit N Ausgangskanälen schematisch zu behandeln. Die dabei auftretenden $\frac{1}{2}N(N+1)$ Stoßparameter, für die Ausdrücke angegeben werden, charakterisieren den Stoß vollständig. Daniel.

5467 R. M. Thaler and J. L. McHale. *S-matrix in terms of phenomenological collision parameters.* Phys. Rev. (2) **98**, 1189, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Formal kann man die Streumatrix und die in der vorstehend referierten Arbeit diskutierten Stoßparameter leicht in Verbindung bringen. Die Eigenphase-shifts und die Matrix der Mischparameter bestimmen, wie dargelegt wird, die Streumatrix vollkommen. Daniel.

5468 Roger G. Newton and Res Jost. *On the construction of noncentral potentials from the S-matrix.* Phys. Rev. (2) **98**, 1189, 1955, Nr. 4. (Inst. Adv. Study.) Das Verfahren zur Bestimmung des Potentials aus den gebundenen Zuständen und aus

phase shift oder S-Matrix als Funktion der Energie wurde auf Systeme von Differentialgleichungen ausgedehnt, besonders im Hinblick auf das Problem von Tensorkraft und Spin-Bahn-Kopplung. Einige Methoden des früheren skalaren Falls können nicht übernommen werden. Als eine Folge führt nicht jede unitäre S-Matrix mit vernünftigem Verhalten bei hoher Energie zu einem Potential mit endlichem erstem und zweitem absolutem Moment.

Daniel.

5469 I. Kay and H. E. Moses. *The determination of the scattering potential from the spectral weight function.* Phys. Rev. (2) **98**, 1190, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) Die Methode von GELFAND und LEVITAN wird verallgemeinert. Bei der Methode der Verff. kann die ungestörte HAMILTON-Funktion einen fast beliebigen Charakter haben, und das Potential braucht nicht diagonal zu sein in der Darstellung, in der die Eigenfunktionen asymptotisch beschrieben werden. Die Funktion U , die die Eigenfunktionen von H_0 in die von H transformiert, und U^{-1} genügen einer WIENER-HOPF-Gleichung. In vielen Fällen sind explizite Lösungen möglich.

Daniel.

5470 Edward L. Hubbard and Eugene J. Lauer. *Charge distributions of oxygen and neon ions passing through gases.* Phys. Rev. (2) **98**, 1814—1817, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Hauptzweck der Arbeit war die Untersuchung, inwieweit Abstreifeffekte in Gas zur Erzeugung stark geladener schwerer Ionen zur Injektion in einen Linearbeschleuniger ausgenutzt werden können. O- oder Ne-Ionen aus dem normalen 4 MeV-VAN DE GRAAFF, magnetisch energie- und ladungsmäßig ausgeblendet, traten in den Linearbeschleuniger, dessen Hochfrequenzspannung abgeschaltet war, und danach in die gasgefüllte stripping-Kammer ein. Die aus der stripping-Kammer tretenden Ionen wurden magnetisch analysiert und dann im FARADAY-Auffänger nachgewiesen. Als stripping-Gas wurde H_2 , He, N_2 , Ar, Kr oder Xe verwendet. Variiert wurden der Strom im Analysatormagnet (Aufnahme des Ladungsspektrums) und der Druck in der stripping-Kammer. Energieverlust im stripping-Gas trat nicht ein ($< 1\%$). Bei Erhöhung des Druckes in der stripping-Kammer verschob sich das Ladungsmaximum zunächst nach höheren Ladungen, um dann beim Gleichgewicht zwischen Elektronenverlust und -einfang konstant zu bleiben. Im Gleichgewicht waren in Argon die Ladungsverteilungen glockenförmig mit einer Halbwertsbreite von 1,8 Ladungen. Die durchschnittlichen Ladungen für O-Ionen von 3,3; 6,1 und 8,7 MeV waren 3,5; 4,8 bzw. 5,2, und für Ne-Ionen von 3,1; 7,1 und 10,3 MeV 3,3; 4,9 bzw. 6,0. Die Art des stripping-Gases hatte großen Einfluß auf die Gleichgewichtsverteilungen der Ladungen.

Daniel.

5471 Robert L. Gluckstern. *Electron capture and loss by ions in gases.* Phys. Rev. (2) **98**, 1817—1821, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Verf. berechnet die Elektroneneinfang- und -abstreifquerschnitte für Ionen in Gasen niedrigen Druckes 1. mit dem BELLSchen Modell und 2. mit einer Modifizierung des BELLSchen Modells. Den Elektronenwellenfunktionen in Atomen und Ionen liegt das FERMI-THOMASSCHE Modell zugrunde. Bei den vorausgesetzten Gasdrücken ist die Zeit zwischen zwei Stößen so groß, daß das Atom oder Ion zwischendurch in den Grundzustand zurückkehrt. Zu 1. wurden im einzelnen berechnet: die Querschnitte für Sauerstoffionen in stripping-Gasen der Ordnungszahlen 1; 7; 18 und 80 und daraus die Gleichgewichtsladungsverteilungen, beides für drei verschiedene Ionengeschwindigkeiten. Die durchschnittlichen Ladungen kommen um etwa eine Einheit zu klein heraus im Vergleich mit dem Experiment. Die deshalb angebrachte Modifizierung des BELLSchen Modells besteht in folgendem: Statt der Summe über alle individuellen Querschnitte wird die Wahrscheinlichkeit für den Einfang eines Elektrons überhaupt genommen; ferner wird eine

andere Elektronenverteilung in hochgeladenen leichten Ionen angenommen, als ihn das THOMAS-FERMISCHE Modell gibt. Zu 2. wurden die Querschnitte für Sauerstoff-, Neon-, Phosphor- und Argon-Ionen im stripping-Gas Argon als Funktion der Ionengeschwindigkeit und daraus die Gleichgewichtsverteilungen der Ionenladungen berechnet. Die Gleichgewichtsverteilungen stimmen ausgezeichnet mit dem Experiment überein. Dagegen gehen die Kurven Ladungsverteilungen gegen Dicke der Schicht des stripping-Gases für 8,7 MeV-Sauerstoffionen nicht so gut durch die experimentellen Punkte; vielleicht ist die gemachte Annahme, daß bei den einzelnen Prozessen sich die Ladung nur um eine Einheit ändert, nicht hinreichend erfüllt.

Daniel.

5472 Dale M. Holm and H. V. Argo. *T-T elastic scattering from 1.6 to 2.0 Mev.* Phys. Rev. (2) **100**, 1244, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.)

5473 Shoroku Ohnuma and David Feldman. *Phase shift analysis of nucleon-nucleon scattering at 150 Mev.* Phys. Rev. (2) **100**, 1241, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.)

5474 G. Igo, H. E. Wegner and R. M. Eisberg. *Elastic scattering of 40-Mev alpha particles from light nuclei.* Phys. Rev. (2) **100**, 1244, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

Schön.

5475 S. K. Kao and A. F. Clark. *p-p scattering in nuclear emulsions.* Phys. Rev. (2) **95**, 662, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cargie Inst. Techn.) Ilford G5-Platten wurden mit einem Fluß von $2 \cdot 10^6$ Protonen/cm² von 420 ± 20 MeV Energie bestrahlt. Die 200 μ dicken Emulsionen wurden nach elastischen p-p-Stößen durchsucht. Die Ereignisse wurden durch Korndichtemessungen und durch Winkelkriterien identifiziert. Wenn der Winkel zwischen Plattenebene und Ereignisebene auf weniger als 45° beschränkt wurde, konnte der Winkel zwischen den Protonen auf $0,5^\circ$ bis 1° genau gemessen werden. Unter diesen Bedingungen wurden neben den elastischen Stoßprozessen nur sehr wenige quasi-elastische erhalten. Diese Untergrundereignisse entstehen durch Wechselwirkung mit Protonen, die in schweren Kernen gebunden sind.

Mayer-Kuckuk.

5476 D. D. Betts and J. D. Jackson. *Double electron capture by alpha particles in helium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1149—1150, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (McGill Univ.) Unter Benutzung des adiabatischen Stoßparameters von KOHN wurde der Querschnitt doppelten Elektroneneinfangs für langsame Alpha-Teilchen in He berechnet. Die Hauptschwierigkeit lag in der Auswertung der geeigneten Molekularenergiekurven für das He₂⁺⁺-Molekülion. Der Querschnitt kann näherungsweise durch $[9,9 - 1,3 \log E \text{ (eV)}] \pi a_0^2$ für Energien zwischen 1 und 10^4 eV dargestellt werden. Für Resonanzeinfangprozesse wurde eine Methode entwickelt, die auf der Gültigkeit der Störungsrechnung erster Ordnung bei großen Stoßparametern kombiniert mit dem bekannten qualitativen Verhalten der Einfangwahrscheinlichkeit bei kleinen Stoßparametern basiert. Die Möglichkeit, das Näherungsverfahren bei komplizierteren Resonanzeinfangprozessen zu verwenden, wurde diskutiert.

Daniel.

5477 L. L. Foldy and E. Eriksen. *Vacuum polarization and proton-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 1190, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Case Inst. Technol.; Univ. Oslo.) Trotz der Kleinheit der Effekte der Vakuumpolarisation und relativ großer Fehler in den experimentellen Daten über p-p-Streuung scheinen die Daten die vorausgesagten Vakuumpolarisationseffekte in der elektrostatischen Wechselwirkung zwischen schweren geladenen Teilchen zu bestätigen, wenn man für das Kernpotential YUKAWAsche Form annimmt.

Daniel.

5478 John M. Wilcox and Burton J. Moyer. *Nuclear internal momentum distributions.* Phys. Rev. (2) **99**, 875—885, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Durch Streuversuche mit 340-MeV-Protonen wurde die Impulsverteilung der Kern-Protonen in Deuterium, Lithium, Beryllium und Bor untersucht. Von den beiden in Koinzidenz nachgewiesenen Protonen, die einem solchen „quasielastischen“ Streuprozeß entstammen, wurde eines einer Energieanalyse unterzogen. Hierdurch ist der Stoßprozeß vollständig bestimmt und unter Anwendung des Energie- und Impulssatzes läßt sich der Impuls berechnen, den das gestoßene Proton vor dem Stoß hatte. Die Abhängigkeit der Energie des im Spektrometer analysierten Protons von der ursprünglichen Energie des gestoßenen Protons wurde für Beryllium berechnet. Die für Beryllium gefundene Impulsverteilung steht mit einer GAUSS-Verteilung (1/e-Wert 20 MeV) am besten in Einklang, während eine CHEW-GOLDBERGER-Verteilung zu große, eine FERMI-Verteilung zu kleine Anteile hoher Impulse liefert. Die an Deuterium gemessene Impulsverteilung stimmt mit der aus der HULTHEN-Wellenfunktion berechneten nur für kleine Impulse gut überein. Das Impulsspektrum von Lithium wird von Verff. so interpretiert, daß es durch zwei verschiedene Arten von Protonen zustande kommt, zwei inneren mit einer GAUSS-Verteilung analog den Beryllium-Protonen und einem wesentlich langsameren äußeren analog dem Proton des Deuterons. Diese Annahme wird dadurch gestützt, daß die Impulsverteilung, die man durch geeignete Superposition einer GAUSS-Verteilung mit der am Deuterium gemessenen erhält, mit der des Lithiums gut übereinstimmt. Die Superposition erfolgt auf Grund der relativen Ausbeuten pro Kern-Proton an Deuterium, Beryllium und Lithium. In ähnlicher Weise läßt sich das Impulsspektrum von Bor interpretieren, wo vermutlich das fünfte Proton analog dem dritten in Lithium einen merklich kleineren Impuls besitzt als die übrigen.

R. Bock.

5479 Mary Jean Scott and Ralph E. Segel. *polarization in P- α elastic scattering.* Phys. Rev. (2) **100**, 1244, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Brookhaven Nat. Lab.)

5480 William Rarita. *Proton-proton scattering at 1 Bev.* Phys. Rev. (2) **100**, 1241, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Case Inst. Technol.)

Schön.

5481 O. Hittmair. *Kopplungsarten in Stripping-Winkelkorrelationen.* Z. Phys. **143**, 465—471, 1955, Nr. 4. (22. Dez.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys.) Es werden (d, p γ)-Reaktionen behandelt, bei denen ein Stripping-Mechanismus zugrunde liegt. Der Gammastrahl, der vom angeregten Endkern einer solchen Reaktion emittiert wird, kann Auskunft über den Spin dieses Kerns geben. Er gibt auch Anlaß zu einer Winkelkorrelation dreier Richtungen. Diese Winkelverteilung hängt von der Kopplungsart im Schalenmodell des Anfangs- und Endkerns ab, weil sie vom angularen Teil der reduzierten Breite der Stripping-Reaktion direkt abhängig ist. Letztere Größe wird bei Voraussetzung der BUTLERSchen Theorie für LS-, jj- und Zwischen-Kopplung im Schalenmodell des betreffenden Kerns berechnet und in die Korrelationsfunktion eingeführt. Als Beispiel wird die Winkelkorrelation bei der Deuteron-Pick-Up-Reaktion $\text{Li}^7(p, d)\text{Li}^6(\gamma)\text{Li}^6$ behandelt.

K. Mayer.

5482 Martin Kretzschmar. *Vereinfachte Berechnung von Stripping-Prozessen.* Z. Phys. **144**, 168—176, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß man durch Verwendung von Projektionsoperatoren den Wirkungsquerschnitt von (d, p)-Reaktionen einfach berechnen kann. Die in dem Ausdruck für den Wirkungsquerschnitt bei Stripping-Reaktionen auftretenden Spin-Sumationen werden dabei zur Bildung von Projektionsoperatoren ausgenutzt. Der Wirkungsquerschnitt kann dann als Spur eines Projektionsope-

ratorprodukts dargestellt werden. Verf. spezialisiert die Rechnung auf (d, p)-Prozesse und legt dabei ein Schalenmodell mit reiner j-j-Kopplung zugrunde.

K. Mayer.

5483 Robert E. Hef and **W. F. Libby**. *Absolute cross sections for deuterons on beryllium*. Phys. Rev. (2) **100**, 799—813, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem., Inst. Nucl. Stud.) Der absolute Wirkungsquerschnitt wurde bestimmt für die Erzeugung von Tritium beim Beschuß von Beryllium mit Deuteronen (vorwiegend durch die Reaktion $\text{Be}^9(d, t)\text{Be}^8$) im Energiebereich von 0 bis 18 MeV sowie für die Erzeugung von Be^{10} und Be^7 von 0 bis 21,6 MeV. Die Methode bei der ersten genannten Reaktion bestand darin, daß die Beryllium-Folie bei der Bestrahlung jeweils von Aluminium-Folien umgeben war, in denen die entstehenden Tritium-Kerne zur Ruhe kamen. Durch verschieden dicke Aluminiumfolien vor der Beryllium-Folie konnte gleichzeitig die Deuteronenenergie variiert werden. Durch Erhitzen wurde das Tritium nach der Bestrahlung aus den Aluminiumfolien extrahiert und durch Messung seiner absoluten β -Aktivität quantitativ nachgewiesen. Zur Bestimmung der Be^{10} - und Be^7 -Aktivität wurde ein dickes Beryllium-Target nach der Bestrahlung in dünne Schichten zerteilt und diese einer absoluten Aktivitätsmessung unterworfen. Die experimentellen Verfahren werden von Verf. ausführlich beschrieben. — Für die Erzeugung von Be^{10} steigt der Wirkungsquerschnitt zunächst bis zu einem Maximum von 0,34 barn bei $E_d = 4$ MeV an. Der anschließende abfallende Teil weist geringe Struktur auf. Bei 20 MeV beträgt er nur noch 0,08 barn. Der Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung von Tritium hat ein breites Maximum von etwa 0,23 barn bei 5 MeV. Nach einem Minimum von 0,03 barn bei 13 MeV steigt er wieder langsam an. Die Schwelle der Reaktion $\text{Be}^9(d, tn)\text{Be}^7$ liegt bei 17,47 MeV. Aktivitätsmessungen an der γ -Strahlung des Be^7 ergeben einen Anstieg des Wirkungsquerschnitts bis auf $8 \cdot 10^{-6}$ barn bei 21,5 MeV.

R. Bock.

5484 A. M. Lane and **C. F. Wandel**. *Evaluation of the imaginary part of the nuclear complex potential*. Phys. Rev. (2) **98**, 1524—1525, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep.) Verf. analysieren die Daten für Neutronenstreuung bei verschiedenen Energien zwischen 0 und 30 MeV mit einem einfachen Modell mit komplexem Potential. Zur Ermittlung des Imaginärteils V_i wird eine von GOLDBERGER vorgeschlagene Methode benutzt. Der Targetkern wird als Kugel aus Kernmaterie betrachtet, die aus vier entarteten FERMI-Gasen besteht, eins für jeden Nukleonenspinzustand. Das PAULI-Prinzip verbietet alle Stöße, bei denen ein Nukleon in einem schon besetzten Energiezustand resultieren würde. Allgemeine Annahmen der Rechnung: Winkelisotropie der Nukleon-Nukleon-Streuung; Abhängigkeit des Querschnitts von der Relativenergie wie $E_r^{-3/2}$, E_r^{-1} oder $E_r^{-1/2}$. Spezielle Annahmen der Rechnung: Kernradius $1,48 A^{1/3} 10^{-13}$ cm oder $1,20 A^{1/3} 10^{-13}$ cm, 8 MeV Bindungsenergie des absorbierten Teilchens. Die Übereinstimmung mit dem Experiment ist ziemlich gut. Bei Vernachlässigung des PAULI-Prinzips würde nicht einmal qualitative Übereinstimmung bestehen.

Daniel.

5485 E. D. Pendlebury. *General perturbation theory in neutronics*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 474—481, 1955, Nr. 6 (Nr. 426A). (1. Juni.) (Aldermaston, Berks., Atom. Weapons Res. Est.) Grundlage bildet die BOLTZMANNsche Transportgleichung. Im allgemeinen Teil wird mit anisotroper Streuung und kontinuierlichem Energiespektrum gerechnet und die allgemeine Gleichung für kleine Störungen abgeleitet. Dann werden die speziellen Fälle isotroper Streuung mit einer und zwei Energiegruppen behandelt. Für den Fall von Störungen, die nicht mehr als klein angesehen werden können, wird vorgeschlagen, statt der Extrapolation von einer bekannten Lösung aus die gleichzeitige Störung von zwei oder mehr

bekannten Lösungen des Problems mit einer Energiegruppe zu betrachten und zwischen ihnen zu interpolieren. Im allgemeinen Fall kontinuierlicher Energieabhängigkeit kann man ähnlich vorgehen. G. Schumann.

5486 G. Breitling und R. Glocker. *Bestimmung der Polarisationskorrektur bei der Bremsung schneller Elektronen von 3 bis 15 MeV.* Naturwissenschaften **41**, 471 bis 472, 1954, Nr. 20. (Okt.) (Stuttgart, T. H., Röntgeninst.) Die nach BETHE-BLOCH berechneten Werte des Elektronen-Bremsvermögens von festen und flüssigen Stoffen sind oberhalb 1 MeV nur durch einen den Einfluß der Nachbaratome bedingten Betrag zu verringern (E. FERMI s. diese Ber. **21**, 1741, 1940). Bei Gasen wird dieser „Polarisationseffekt“ erst oberhalb 100 MeV merklich. Verff. bestimmen die Polarisationskorrektur experimentell, indem die durch homogene Elektronenstrahlen von zwischen 3 und 13 MeV variierbarer Geschwindigkeit (Elektronenschleuder) in (festen) Leuchtstoffen Fluoreszenz F erzeugen und in (gasförmiger) Luft Ionisation I. Das Verhältnis F/I nimmt mit wachsender Elektronengeschwindigkeit ab, und es besteht Übereinstimmung mit unter Berücksichtigung der Polarisationskorrektur nach R. STERNHEIMER (s. diese Ber. **32**, 1349, 1953) von letzterem berechneten Kurven. P. Brauer.

5487 Seizaburo Kageyama, Kazuaki Nishimura and Yoshio Onai. *The straggling of fast electrons.* J. phys. Soc. Japan **8**, 682—683, 1953, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Tokyo Univ. Educat., Phys. Inst.; Japanese Found. Cancer Res., Radiol. Dep.) Die in einer vorhergehenden Arbeit der gleichen Verff. (J. Phys. Soc. Japan **7**, 292, 1952) beschriebenen Versuche über die Bremsung von Elektronen durch Materie werden mit der Theorie von LANDAU (J. Phys. USSR **8**, 201 1944) sowie der von BLUNCK und LEISEGANG (Z. Phys. **128**, 500 1950) verglichen. Die mit 1,4 MeV K-Konversionselektronen nach Bremsung durch 12 mg/cm^2 Al erhaltene Energieverteilung stimmt sehr gut mit den Berechnungen von BLUNCK und LEISEGANG überein. Reich.

5488 K. R. Allen, M. M. Lipsicas, D. Major and K. Phillips. *The scattering of fast charged particles. I. On the single scattering of 13.5 MeV electrons in xenon.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 141—152, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Elect. Co. Ltd.) Die in einem 20 MeV-Betatron beschleunigten Elektronen wurden an einem Auffänger herausgestreut, die energiereichen mit einer mittleren Energie von 13,5 MeV durch das Betatron-Streufeld einseitig abgelenkt, mittels Bleisteinen gebündelt und durch einen magnetischen Kanal in die Nebelkammer geführt. Deren Füllung bestand aus 20% Xe und 80% He, das einen Vielfachstreufehler $< 10\%$ verursachte. Die Alkohol-Wasser-Mischung wurde durch eine Flüssigkeitssperre zugeführt. Auf 3000 Aufnahmen wurden nach Ausscheiden aller Streuvorgänge, die weniger als 5 cm von der Kammerwand entfernt waren, 1270 m Elektronenspuren ausgewertet und 318 Streuungen um Winkel zwischen 5 und 80° gefunden. Das Verhältnis zum RUTHERFORD-Streuquerschnitt lag oberhalb 10° merklich über 1, wobei innerhalb der Fehlergrenzen Übereinstimmung mit den Theorien herrscht, aber nicht zwischen Theorien mit verschiedenen Kernladungsverteilungen unterschieden werden kann. Im Winkelbereich 30 – 80° scheint das Verhältnis abzunehmen. Die Proportionalität des Streuquerschnitts zu E^{-2} wurde bestätigt. Die Übereinstimmung mit der Theorie von BETHE und HEITLER bezüglich des Energieverlustes durch Strahlung war im Gegensatz zu vielen anderen Autoren gut. G. Schumann.

5489 Maurice Neuman. *The radiation of a high energy electron in a constant magnetic field.* Phys. Rev. (2) **90**, 682—689, 1953, Nr. 4. (15. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Nach quantenmechanischen Berechnungen bleibt die klassische Formel für die Strahlung eines Elektrons in einem konstanten Magnetfeld sicher bis zu Energien $E < 4 (10^4/H)$ gültig. (E in GeV und H in Gauß.) Böhning.

5490 R. L. Gluckstern and M. H. Hull jr. *Polarization dependence of the integrated bremsstrahlung cross section.* Phys. Rev. (2) **90**, 1030—1035, 1953, Nr. 6. (15. Juni.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) In einer vorausgehenden Arbeit war der differentiellen Wirkungsquerschnitt für Bremsstrahlung in Abhängigkeit von der Photonenpolarisation berechnet worden. Er wird nun über alle Richtungen des auslaufenden Elektrons integriert. Zu Elektronenenergien von 0,1, 0,5 und 2,5 MeV ist der Wirkungsquerschnitt und der Polarisationsgrad des Photonenpektrums für verschiedene Ausstrahlungsrichtungen der Photonen angegeben. Merkliche Polarisation zeigt sich am oberen und unteren Ende der Energieskala des Photonenpektrums. Die Ergebnisse werden direkt auf den Paarerzeugungsprozeß übertragen. Böhning.

5491 J. W. Motz and William Miller. *Differential cross-section measurements for 1-Mev bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **96**, 544—545, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Radiat. Phys. Lab.) Spektrum und Winkelverteilung der durch monochromatische 1 MeV Elektronen in Beryllium- und Goldfolien ausgelösten Bremsstrahlung wurden mit einem NaJ-Scintillationspektrometer untersucht. Der differentielle Wirkungsquerschnitt für die Bremsstrahlungserzeugung unter verschiedenen Winkeln wurde in Abhängigkeit von der Energie der erzeugten Strahlung aufgetragen. Die Meßwerte geben die Form der gerechneten Kurven (SAUTER, s. diese Ber. **15**, 1732, 1934) gut wieder, liegen aber nach ihrem Betrage über der theoretischen Erwartung.

Mayer-Kuckuk.

5492 T. F. Ruane, B. Waldman and W. C. Miller. *Absolute cross sections for the Coulomb scattering of 1.75 Mev electrons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1166—1167, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Elektronen aus einem elektrostatischen Generator wurden nach Streuung in dünnen Folien aus Al, Ni oder Au in einem magnetischen 90°-Spektrometer mit Scintillationsdetektor analysiert. Gemessen wurde bei 30, 60 und 90° mit 2% und bei 120 und 150° mit 5% geschätztem Fehler. Der Vergleich der Resultate mit denen der MOTTschen Theorie, ausgewertet von McKINLEY und FESHBACH und von BARTLETT und WATSON, zeigt Abweichungen von 5 bis 10% auf, wobei die experimentellen Werte zu tief liegen. Korrekturen auf Kerngröße, Abschirmung und Strahlung erscheinen zur Beseitigung der Diskrepanz notwendig. Daniel.

5493 J. H. Fregeau and R. Hofstadter. *Inelastic electron scattering from carbon at 188 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1184, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Es wurden außer dem Peak der an C¹² elastisch gestreuten Elektronen Peaks unelastischer Streuung entsprechend 4,43; 7,68 und 9,70 MeV gefunden. Die Winkelverteilungen wurden im Bereich 45 bis 80° gemessen. Sie fallen weniger stark mit wachsendem Winkel ab als die Winkelverteilung bei elastischer Streuung. Durch Vergleich mit Wasserstoff, für dessen Querschnitt der theoretische Wert eingesetzt wurde, ergaben sich für 50° die folgenden Querschnitte: 4,43 MeV $1,3 \cdot 10^{-30}$ cm²/sterad; 7,68 MeV $4,3 \cdot 10^{-31}$ cm²/sterad; 9,70 MeV $2,9 \cdot 10^{-31}$ cm²/sterad. Daniel.

5494 L. V. Spencer. *Theory of electron penetration.* Phys. Rev. (2) **98**, 1597—1615, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Theoretische Behandlung des folgenden Problems: Eine Quelle monoenergetischer Elektronen ist in „unendlich dicke“ Materie eingebettet. Gesucht ist die Energiedissipation als Funktion des Ortes im absorbierenden Medium. Dazu ist die Kenntnis der spektralen und richtungsmäßigen Verteilungen notwendig, aber diese brauchen nicht explizit beschrieben zu werden. Der Energieverlust wird kontinuierlich angesetzt. Als Streuformeln im Einzelprozeß werden die RUTHERFORDsche mit Abschirmung

nach MOLIERE und die MOTTsche benutzt. Die zunächst vorausgesetzte Richtungscharakteristik und Art der Quelle, nämlich ebene Quelle mit Emission nur in eine Richtung, bedeutet keine wesentliche Einschränkung, da andere einfache Geometrien in gleicher Weise behandelt werden können; die Transformation einer Lösung für eine ebene isotope Quelle in die für eine isotrope Punktquelle wird vorgeführt. Als numerische Beispiele werden gebracht: ebene 500 keV-Quelle mit Strahlung nur in einer Richtung in Be, Al und Au und isotrope P^{32} -Punktquelle in Luft und in Polystyrol; für das P^{32} -Spektrum wurde bei den Energien 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 1,0; 1,4 und 1,71 MeV gerechnet. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist gut, vorausgesetzt daß man in der Theorie relativistische Streuquerschnitte nimmt. Es ist beabsichtigt, auch die Reichweitenstreuung in die Betrachtung miteinzubeziehen. Daniel.

5495 E. L. Goldwasser, F. E. Mills and T. R. Robillard. *Direct measurement of the effect of polarization on energy loss.* Phys. Rev. (2) **98**, 1763—1765, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Zur direkten Messung wurde der Energieverlust von 15,7 MeV-Elektronen in gasförmigem Absorber mit dem in festem Absorber, jeweils etwa 1 g/cm², verglichen. Die den Absorber verlassenden Elektronen wurden magnetisch analysiert und mit einer Ionisationskammer nachgewiesen. Es wurden zwei Absorberpaare benutzt: Perfluorocyclobutangas und sein Polymer, Teflon, und Chlorotrifluoroäthylengas und dessen Polymer, Kel-F-plastic. Die gemessenen Verluste betrugen etwa 1 MeV, und die Auflösung der Apparatur ermöglichte eine Genauigkeit von 20 keV. Die beobachteten Werte werden ausführlich mit den theoretischen verglichen. Resultate:

Stoff:	Perfluorocyclobutan		Chlorotrifluoroäthylen	
	Gas	Polymer	Gas	Polymer
Beobachteter Verlust:	1,33	1,27	1,29	1,09 MeV
Theoretischer Verlust:	1,33	1,24	1,33	1,11 MeV

Theoretische und experimentelle Kurven der Energieverteilungen und Angaben über die Streuung des Energieverlusts werden gebracht. Daniel.

5496 Haakon Olsen. *Outgoing and ingoing waves in final states and bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **99**, 1335—1336, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Sci.) Bei Berechnungen von Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen stationären Zuständen kann man das gestreute Teilchen dann durch eine ebene Welle und eine auslaufende Kugelwelle beschreiben, wenn über die Richtung des gestreuten Teilchens integriert ist. Am Bremsstrahlungsproblem eines DIRACschen Elektrons in einem kugelsymmetrischen Potential wird diese Feststellung explizit bewiesen. Das so berechnete Spektrum der Bremsstrahlung enthält die COULOMB-Korrektur unabhängig von der Größe der Abschirmung.

Böhning.

5497 V. Spiegel jr., B. Waldman and W. C. Miller. *Absolute cross sections for the Coulomb scattering of 1.00-, 1.75-, and 2.50-Mev electrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1244, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.)

5498 B. Waldman, V. Spiegel jr. and W. C. Miller. *Plural scattering of fast electrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1244—1245, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Schön.

5499 R. Maze et D. Kessler. *Contribution à l'étude des interactions des mésons μ de grande énergie avec la matière et problèmes annexes.* J. Phys. Radium **16**, 52S—53S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Paris, Ecole Normale Supér., Lab. Rayons Cosmiques.) Verschiedene Zähleranordnungen und insbesondere Messungen auf Meereshöhe, in verschiedenen Tiefen unter der Erde und auf dem Pic du Midi ermöglichten die Trennung der Effekte aus der Nukleonenkomponente und aus der μ -Mesonenkomponente der Ultrastrahlung. Unter gewissen Bedingungen können elektro-

magnetische Wechselwirkungen der μ -Mesonen eine größere Durchdringungsfähigkeit vortäuschen. Insbesondere sind die Wahrscheinlichkeiten für solche Wechselwirkungen nicht statistisch unabhängig voneinander, wie gewöhnlich angenommen wird. (Nicht aufgeführte) Rechnungen über solche „Auswahleffekte“ befinden sich in Übereinstimmung mit den (nicht beschriebenen) Experimenten. Die vertiefte Kenntnis der elektromagnetischen Effekte erlaubte die Konstruktion einer Zähleranordnung, die zur Erfassung der durch μ -Mesonen ausgelösten durchdringenden Schauer besonders geeignet ist. Die Resultate gestatten den Schluß, daß der Kernphotoquerschnitt bis zu Energien von etwa 15 BeV konstant bleibt.

Daniel.

5500 H. E. Johns, J. E. Till and D. V. Cormack. *Electron energy distributions produced by gamma-rays.* Nucleonics **12**, 40—46, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Saskatoon, Saskatchewan, Can., Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe der in dieser Arbeit aufgeführten Tafeln läßt sich die Anfangsenergieverteilung von Sekundärelektronen berechnen, die in einem Volumelement eines mit monoenergetischer oder kontinuierlicher Gammastrahlung bestrahlten Materials ausgelöst werden. Von dieser Anfangsverteilung aus wurde ferner die Energieverteilung der Elektronen beim Durchtritt durch ein Flächenelement des absorbierenden Materials berechnet. Anwendungen dieser Rechnungen — zur Bestimmung der lokal absorbierten Gammaenergie, der Ionisation in einem kleinen Gashohlraum und von Ionendichtenverteilungen — wurden diskutiert.

Schneider.

5501 A. K. Mann. *Elastic scattering of 0,41 and 0,66 MeV gamma rays.* Phys. Rev. (2) **98**, 234, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Mit kollimierter 0,41 und 0,66-MeV γ -Strahlung wurde der differentielle Streuquerschnitt für elastische Streuung an Zinn und Blei bei fünf Winkeln zwischen 15° und 75° mit einem Szintillationsspektrometer gemessen. Bei kleinen Streuwinkeln wurde für den COMPTON-Untergrund empirisch korrigiert. Innerhalb des Fehlers von etwa 10% stimmen die gemessenen Querschnitte für Blei im wesentlichen mit dem Ergebnis der von FRANZ (s. diese Ber. **17**, 783, 1936) nach dem THOMAS-FERMI-Modell durchgeführten Rechnung überein, während für Zinn bei 0,66 MeV die bei großen Winkeln gemessenen Werte kleiner sind, als die Rechnung fordert. Bei 0,41 MeV ist für Zinn keine solche Abweichung evident.

Mayer-Kuckuk.

5502 John P. Vinti. *Theory of the penetration of γ -rays through thin barriers.* Phys. Rev. (2) **91**, 345—348, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Aberdeen Proving Ground, Maryl., Ballistic Res. Lab.) Der Durchgang monochromatischer, unpolarisierter und senkrecht einfallender γ -Strahlung durch hinreichend dünne Schichten, in denen mehr als zweifache Streuung der Photonen vernachlässigt werden kann, wird theoretisch untersucht. Für die Funktion n_k , die bezüglich der Wellenlänge und der Streurichtung differentielle Verteilungsfunktion k -fach gestreuter Photonen, wird eine Rekursionsformel angegeben. Zur speziellen Berechnung von n_2 wird auf einer Einheitskugel der geometrische Ort aller derjenigen Fortpflanzungsrichtungen einfach gestreuter Photonen, die zur Zweifachstreuung in eine bestimmte Richtung beitragen, genau diskutiert. Der Vergleich mit Experimenten über den Durchgang von γ -Strahlung des Co^{60} durch Aluminium zeigt, daß die Beschränkung auf höchstens zweifache Streuung bis zu einer Schichtdicke von etwa 2,5 cm zulässig ist.

Böhning.

5503 J. S. Levinger. *Velocity-dependent nuclear potential.* Phys. Rev. (2) **98**, 1205, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Louisiana State Univ.) Zwei verschiedene Rechenmethoden und das Experiment ergaben den integrierten Querschnitt σ_{int} für Kernphotoabsorption etwa 50% höher als die Dipolsummationsregel. Das legt nahe, daß das gewöhnliche Kernpotential für das Modell

unabhängiger Teilchen merklich mit dem Ort kommutieren kann: Das Kernpotential kann z. B. geschwindigkeitsabhängig sein. Vorgetragen und mit dem Experiment verglichen wurden numerische Resultate für σ_{int} für die geschwindigkeitsabhängigen Potentiale von VAN VLECK und von BRUECKNER.

Daniel.

5504 G. E. Pugh, R. Gomez, D. H. Frisch and G. S. Janes. *Nuclear gamma-ray scattering techniques.* Phys. Rev. (2) **100**, 1245, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

5505 R. Gomez, G. E. Pugh, D. H. Frisch and G. S. Janes. *Gamma-ray scattering by complex nuclei.* Phys. Rev. (2) **100**, 1245, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

5506 G. S. Janes, R. Gomez, G. E. Pugh and D. H. Frisch. *Gamma-ray scattering by hydrogen.* Phys. Rev. (2) **100**, 1245, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.)
Schön.

5507 E. G. Harris. *Disordering of polyatomic solids by neutrons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1151, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Es wird über eine Methode zur Berechnung der Zahl der durch Neutronenbestrahlung gebildeten Fehlstellen und Zwischengitteratome in mehratomigen Festkörpern berichtet. Dabei wird angenommen, daß die kinetische Energie der stoßenden Atome hinreichend klein ist. Es ergibt sich, daß ein Neutron hoher Energie etwa die Hälfte seiner Energie zur Schaffung verschobener Atome aufbraucht. Die Resultate stimmen für einatomige Festkörper mit denen von SNYDER und NEUFELD (s. diese Ber. **34**, 926, 1955) überein.
W. Baldus.

5508 W. A. Harrison and Frederick Seitz. *On the theory of radiation damage.* Phys. Rev. (2) **98**, 1530, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Unter Annahme eines „Kastenmodells“ (Tiefe etwa 25 eV) berechnen die Verff. mit SNYDER und NEUFELD (s. diese Ber. **34**, 926, 1955) die durchschnittliche Zahl der sekundären Teilchen pro primäres verschobenes Atom zu $\bar{\nu} \approx 6$ (bisheriger Wert 3). Weiterhin fand BLATT (Bull. Am. Phys. Soc. **29**, Nr. 7, 30, 1954), indem er Berechnungen von JONGENBURGER, gültig für Fehlstellen, auf FRENKEL-Paare ausdehnte, daß der spezifische Widerstand für 1% FRENKEL-Paare in Kupfer $2,7 \mu\Omega\text{cm}$ sein sollte. Hieraus und aus dem erwähnten Wert für $\bar{\nu}$ folgern Verff. theoretisch, daß der spezifische Widerstand einer 0,08 mm dicken, mit 10^{17} 12 MeV-Deuteronen pro cm^2 beschossenen Kupferfolie um $1,16 \mu\Omega\text{cm}$ anwachsen müßte. Experimentell erhalten COOPER, KOEHLER und MARX bei 10°K $1/5$ und bei etwa 77°K $1/7,5$ dieses Wertes. Für 0,81 MeV-Elektronen (hier ist $\bar{\nu} = 1$) beträgt der experimentelle Wert $1/5,7$ des theoretischen. Verff. schließen aus diesen ziemlich einheitlichen Abweichungen, daß entweder das Modell etwa um den Faktor 5 zu tief ist, oder daß eine gewisse Wahrscheinlichkeit bei Kupfer dafür besteht, daß ein verschobenes Atom nicht ständig an seinem neuen Platz bleibt.
W. Baldus.

5509 F. Seitz. *Source of disordering of alloys during irradiation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1530, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) In Weiterführung der Untersuchungen von SIEGEL (s. diese Ber. **29**, 75, 1950) wird von BRINKMAN und Mitarbeitern (Acta Met. **2**, 38, 1954) sowie von EGGLESTON und Mitarbeitern (s. diese Ber. **33**, 1127, 1954 und ARONIN, J. appl. Phys. **25**, 344, 1954) gefunden, daß durch Zyklotronbestrahlung in Cu_3Au etwa 120 Atome pro primäre Verschiebung ungeordnet werden. Als Erklärung schlägt Verff. eine irreversible plastische Dehnung vor, die von thermischen Spannungen um Umagerungsbereiche herrührt.
W. Baldus.

5555 E. Pearlstein, H. Ingham and R. Smoluchowski. *Energy dependence of radiation effects in solids*. Phys. Rev. (2) **98**, 1530, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Nach der SEITZschen Theorie (Disc., Faraday Soc. 1949, S. 271, Nr. 5) wird beim Durchgang geladener Teilchen durch dünne Proben bezüglich der Energie E eine Abhängigkeit der durch die Bestrahlung eintretenden Effekte von der Form $1/E$ vorhergesagt, während andere Berechnungen (s. das nachstehende Ref.) für hohe Energien noch Zusatzeffekte infolge von Kernreaktionen berücksichtigen. Experimentell untersuchen Verff. den elektrischen Widerstand bei Zimmertemperatur von vorher ausgeglühten Wolframdrähten vor und nach einem Beschuß mit Protonen von 130, 260 und 410 MeV. Es ergibt sich eine dem Protonenfluß proportionale Zunahme des Widerstandes. Für 10^{16} Protonen/cm² beträgt die Widerstandszunahme bei den drei genannten Energien 0,49, 0,33 und 0,71%. W. Baldus.

6666 R. Smoluchowski, E. Pearlstein and H. Ingham. *Radiation effects in solids produced by nuclear disintegrations*. Phys. Rev. (2) **98**, 1530—1531, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Entsprechend Überlegungen von SMOLUCHOWSKI (s. diese Ber. **34**, 78, 1955) spielen Kernprozesse in der Deutung der durch Bestrahlung von Protonen in Festkörpern hervorgerufenen Effekte bei hohen Energien (100—400 MeV) eine wesentliche Rolle. Zahl und Energieverteilung der gebildeten Kerne sind von der Protonenenergie abhängig, wie aus einer von Verff. angestellten genaueren, auf der Verdampfungstheorie basierenden Berechnung hervorgeht. W. Baldus.

7777 H. Dieckamp. *Shear modulus recovery of electron irradiated copper*. Phys. Rev. (2) **98**, 1531, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Amer. Aviat.) Mit etwa $4,5 \cdot 10^{18}$ Elektronen pro cm² von 1 MeV Energie wurden polykristalline Drähte aus Cu (Verunreinigungen $10^{-3}\%$) bestrahlt. Hierauf erfolgte eine Erwärmung der Proben von -196°C bis 350°C schrittweise um je 25° (Verweilzeit auf jedem Meßpunkt 15 Minuten). Bei -196°C wurde dann in allen Fällen der Schubmodul gemessen und die Erholung seiner durch die Bestrahlung hervorgerufenen Änderung untersucht. Es ergab sich eine Temperaturabhängigkeit, die auf die gebildeten Zwischengitteratome und Fehlstellen zurückgeführt wurde. W. Baldus.

8888 Chi Yao Li and A. S. Nowick. *Effect of quenching and neutron irradiation on atomic mobility in a Cu-Al alloy*. Phys. Rev. (2) **98**, 1531, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Es wird über ein Maximum der inneren Reibung einer Cu-Al-Legierung (17 At.-% Al) berichtet. Messungen der Relaxationszeit als Funktion der Temperatur liefern eine Aktivierungsenergie von 41,6 kcal/Mol. Kühlt man die Probe von höheren Temperaturen ab, so finden Verff. im Bereich von 114° bis 162°C abnorm geringe Relaxationszeiten. Bei einer gegebenen Temperatur treten dieselben Erscheinungen wie bei Ag-Zn-Legierungen (A. E. ROSWELL and A. S. NOWICK, J. Metals **5**, 1259, 1953) auf. Die drahtförmigen Proben der Cu-Al-Legierung zeigen nach Bestrahlung mit Neutronen (bei 78°K und 323°K) keine Abweichung der Relaxationszeiten von den Gleichgewichtswerten. Aus den oben erwähnten Abkühlungsversuchen schließen Verff., daß Fehlstellen nur oberhalb von 100°C beweglich sein können. Demgegenüber müssen die durch die Neutronenbestrahlung erzeugten Fehlstellen durch Zwischengitteratome oder andere Kristallbaufehler, die unterhalb der Zimmertemperatur beweglich sind, vernichtet werden. W. Baldus.

9999 D. K. Stevens. *Magnetic susceptibility of fast neutron bombarded crystalline quartz*. Phys. Rev. (2) **98**, 1541, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Messungen der magnetischen Suszeptibilität von unbestrahltem und mit schnellen Neutronen bestrahltem kristallinem Quarz im Bereich

von 90°C bis 300°K zeigen im ersten Fall Temperaturunabhängigkeit und im zweiten einen Abfall mit sinkender Temperatur, der auf das Erscheinen eines paramagnetischen Anteils hinweist. Weiterhin werden Dichteänderungen (M. C. WITTELS and F. A. SHERRILL, s. diese Ber. 33, 3190, 1955) beobachtet.

W. Baldus.

5515 C. W. TUCKER jr. and P. SENIO. *X-ray scattering effects in irradiated boron carbide*. Phys. Rev. (2) 98, 1541—1542, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.) Aus Röntgenbeugungsaufnahmen von neutronenbestrahlten Proben schließen Verff. auf eine Kontraktion des Gitters in der c_0 - und eine Aufweitung in der a_0 -Richtung, auf einen anisotropen Temperaturkoeffizienten, auf Änderungen der Lage gewisser Atome und auf diffuse Streuung um die Punkte des reziproken Gitters.

W. Baldus.

5516 W. PRIMAK. *Experimental evidence for thermal spikes in radiation damage*. Phys. Rev. (2) 98, 1854—1855, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Aus theoretischen und experimentellen Untersuchungen geht hervor, daß energiereiche Atome beim Durchgang durch Festkörper am Ende ihrer Reichweite eine Energie von etwa 10^4 eV an das Gitter abgeben, so daß Temperaturspitzen auftreten. Von SEITZ (Disc. Faraday Soc. 1949, S. 271, Nr. 5) werden einige Fälle, in denen diese lokalen Erhitzungen wirksam werden können, ehe die Energie dissipiert wird, diskutiert. Da jedoch der Grad der Atomverschiebungen und des Energieverlustes im allgemeinen nicht genau bekannt ist, konnte der Anteil der Temperaturspitzen an den durch Bestrahlung hervorgerufenen Effekten noch nicht allgemein angegeben werden. In einem schlechten Leiter jedoch, wie in gewissen Glassorten und Quarz, ergeben sich so hohe Temperaturen, daß sie mit Hilfe von Messungen der Dichteänderungen gut beobachtet werden können. Freie Zwischengitteratome kommen anscheinend nicht zur Geltung, da aus anderen Messungen von W. PRIMAK (s. diese Ber. 34, 2186, 1955) hervorgeht, daß keine Energie gespeichert wurde.

W. Baldus.

5517 DAVID T. KEATING. *X-ray measurements on low-temperature neutron-irradiated graphite*. Phys. Rev. (2) 98, 1859—1860, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Verf. bestrahlt natürlichen, zu „Briketts“ zusammengepackten Graphit bei -196°C mit Neutronen. Bei der gleichen Temperatur werden dann Strukturänderungen röntgenographisch ermittelt. Es ergibt sich, daß als Funktion des Neutronenflusses (von 0 bis $40 \cdot 10^{19}$) sich die Abstände in der c -Richtung ändern und zwar nimmt $\Delta c/c$ von 0 auf 0,016 zu. Die reflektierten Linien werden gegenüber der unbestrahlten Probe verschoben und breiter, behalten jedoch eine „kristalline“ Spitze.

W. Baldus.

5518 W. F. G. SWANN. *Results of limitations on space current densities in galactic and intergalactic space*. Phys. Rev. (2) 98, 871—874, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1546, Nr. 5. (1. Juni.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.; Philadelphia, Penn., Franklin Inst., Lab. Res. Devel.) Die Leitfähigkeit des interstellaren Raumes ist in erster Näherung dichteunabhängig und beträgt ungefähr 2% der von Kupfer. Das ist von erheblicher Bedeutung für die Theorien, die sich mit dem Mechanismus der Beschleunigung der Ultrastrahlung im interstellaren Raum befassen. Verf. hebt hervor, daß die Stromdichte j trotz der hohen Leitfähigkeit durch die Ionenkonzentration n beschränkt bleibt. Sie beträgt nämlich höchstens $j_{\max} = nec$. Für $n = 1$ ergibt sich $j_{\max} \approx 5 \cdot 10^{-9}$ Amp/cm². Der Einfluß dieser Sättigung wird an einem idealisierten Beispiel vorgerechnet: In einer Ebene befinden sich zwei konzentrische Gasringe. Der äußere Ring B habe hohe, der innere A geringe Ionenkonzentration. Nun möge sich der magnetische Fluß durch B ändern. Das kann durch zeitliche Änderung des Stromes durch die „Feldspule“ B geschehen, oder (realistischer)

durch Expansion von B. Ohne die Beschränkung der Stromdichte würde sich in der „Induktionsspule“ A ein Induktionsstrom ausbilden, der die von B her-rührende Änderung des magnetischen Flusses durch A gerade kompensiert. Wegen dieser Beschränkung ist die Kompensation aber bald nicht mehr möglich: In A entsteht ein elektrisches Feld und die Ionen können auf Ultrastrahlungsenergien beschleunigt werden. Da sie praktisch schon die Lichtgeschwindigkeit c erreicht haben, geschieht das nicht durch Geschwindigkeitsänderung, sondern durch Änderung der relativistischen Masse. Faissner.

5519 John Linsley. *Čerenkov counter measurement of fast multiply charged cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **95**, 647, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (University Minnesota.) Für Höhenstrahlungsmessungen im Registrierballon wurde eine Nebelkammer verwendet, die durch einen ČERENKOV-Zähler in Koinzidenz mit einem Zählrohrteleskop ausgelöst wurde. Die Impulse des ČERENKOV-Zählers wurden gleichzeitig auf einem Oszillographenschirm photographiert. Mit der Anordnung wurde der Fluß primärer α -Teilchen und anderer Primärteilchen von größerer Kernladung als 2 untersucht. Mayer-Kuckuk.

5520 K. Hintermann. *Messungen an Elektronenpaaren, erzeugt durch γ -Strahlung in 4550 m Höhe (Monte Rosa).* Helv. phys. acta **27**, 125—143, 1954, Nr. 2. (1. Mai.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Einer Kernemulsionsplatte, welche der Mitte eines Plattenpaketes entnommen war, wurden die Elektronenpaare (212) aus-gesucht und jeweils der eingeschlossene Winkel und soweit möglich aus der Viel-fachstreuung (bei 130 Paaren) beide Teilchenenergien ermittelt. Der Zusammen-hang zwischen Energie und Winkel stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit der Theorie von BORSELLINO überein. Die integrale Häufigkeitsverteilung der mitt-leren Richtung der Paare über dem Zenitwinkel θ ist proportional $\cos^{4,5} \theta$. Das integrale Energiespektrum der Paare fällt bei größeren Energien mit dem Expo-nenten $1,31 \pm 0,1$ ab. Ehmert.

5521 S. Higashi, M. Oda, T. Oshio, H. Shibata and K. Watanabe. *On the ab-sorptions of cosmic rays underground.* J. Phys. Soc. Japan **9**, 655—658, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Osaka City Univ., Phys. Inst.) Zur Überprüfung der Frage, ob entsprechend einer Hypothese von HAYAKAWA (Proc. phys. Soc., Lond. (A) **65**, 215, 1952) evtl. auch K-Mesonen zur Höhenstrahlintensität bei geringen Tiefen unter Grund einen Beitrag leisten, wurde die örtliche Absorption von Höhenstrahl-teilchen in Blei mit einem Zählrohrteleskop in den Tiefen 20, 25,5 und 40 m Wasseräquivalent gemessen. Die Deutung der Ergebnisse zeigt, daß wenigstens 98% der durchdringenden Höhenstrahlteilchen unter Grund μ -Mesonen aus der Atmosphäre sein müssen. Der Rest hat kurze Reichweiten und mag aus Sekun-därelektronen bestehen. Reich.

5522 R. C. O'Rourke. *A problem in shower theory „approximation A“.* Phys. Rev. (2) **98**, 1190, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Die „Methode A“ nach BHABHA-HEITLER wurde auf den Fall angewandt, daß ein Photonenstrahl mit vorgegebenem Spektrum auf ein dickes Target trifft. Die mit einer elektronischen Rechenmaschine bisher erhaltenen Ergebnisse wurden unter der Annahme eines hochenergetischen Bremsstrahlungsspektrums errechnet. Faissner.

5523 Isao Kita and Osamu Minakawa. *On the nuclear interactions of cosmic ray shower particles in lead.* J. phys. Soc. Japan **8**, 139—141, 1953, Nr. 2. (März/Apr.) (Kobe Univ., Dep. Phys.) Mit einer zählrohrgesteuerten Nebelkammer mit sieben 1 cm-Bleiplatten in Verbindung mit einer Hodoskopanlage wurden die von sekundären Schauerteilchen hervorgerufenen Kernereignisse untersucht. Die dabei entstehenden Schauer wurden entsprechend ihrer Energie in zwei Gruppen

geteilt. Die Multiplizität der Tertiär-Schauerteilchen betrug $2,8 \pm 0,4$ in der Gruppe mit der kleineren und $3,1 \pm 0,4$ in der mit der größeren Energie. Aus der Winkelverteilung dieser Teilchen wird geschlossen, daß die Mesonen vorwiegend vielfach und isotrop im Schwerpunktsystem emittiert wurden. Reich.

5524 S. Higashi, T. Kitamura, T. Kubozoe, M. Oda, S. Ozaki and Y. Watase. *On the penetrating shower originating in light element and heavy element.* J. phys. Soc. Japan **8**, 584—590, 1953, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Osaka City Univ.) Es wurden durchdringende Schauer, die in Kohlenstoff bzw. Blei entstanden, miteinander verglichen. Dazu wurden mittels Zählrohr-Hodoskop und Nebelkammer die Schauer-multiplizität, die Absorption der Schauerteilchen und die durch die Schauerteilchen hervorgerufenen Sekundärereignisse untersucht. Aus den Messungen wurde versuchsweise auf Gleichheit des Energiespektrums der Schauerteilchen bei C und Pb im Falle hoher und Verschiedenheit im Falle niedriger Energien geschlossen. Reich.

5525 V. C. Officer and P. J. Eeeles. *The time coherence of associated cosmic ray particles.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1037—1050, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (Melbourne, Austr., Univ., Phys. Dep.) Zur Messung unter 18 cm Pb und ohne Pb dienten Zählrohre mit $1,4 \cdot 10^{-8}$ sec Auflösungszeit aus 0,076 mm Ni mit 4,6 mm Innendurchmesser und 0,05 mm W-Draht, 30 cm lang, gefüllt mit 285 Torr Ar + Äthylformat 9:1. Die Impulse von zwei Tablettts in 15 cm Horizontalabstand aus je 10 Zählrohren in einem Glasrohr von 6 cm Durchmesser wurden einem Oszillographen zugeführt und beim Ansprechen eines Rossi-Koinzidenz-kreises automatisch photographiert. Gleichzeitig wurde ein 50 Kanal-Hodoskop ausgelöst, nach dessen Bildern die Ereignisse jeweils bekannten von der kosmischen Strahlung herrührenden Erscheinungen zugeordnet wurden. Die häufigsten sind derart, daß man keine wesentlich verzögerten Teilchen erwarten kann, und die weniger häufigen lassen keinen Schluß auf Verzögerungen von ca. $2 \cdot 10^{-8}$ sec zwischen zusammengehörigen Teilchen zu, wie sie ROBINSON mit Funkenzählern beobachtete. Es wird festgestellt, daß die Reaktionszeitenverteilungen der Zähler verändert werden, wenn auf die Tablettts gleichzeitig mehrere Teilchen treffen, und wahrscheinlich gemacht, daß derartige Effekte — allerdings mit im einzelnen wesentlich anderen Verteilungen — auch bei Funkenzählern auftreten können. Verff. sind der Meinung, daß in ihren Messungen wie auch denen von ROBINSON die meisten Ereignisse unter Pb knock-on-Schauern zuzuschreiben sind. Im Fall ohne Pb dürfte es sich um enge Schauer, lokale Schauer, ausgedehnte Schauer sowie durch schräg einfallende Teilchen hervorgerufene Erscheinungen handeln. G. Schumann.

5526 J. K. Crawshaw and H. Elliot. *Search for a sidereal variation of the cosmic ray intensity at high energies.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 102—109, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (Manchester, Univ.) Zwei Jahre lang wurden ausgedehnte Luftschauer mit Zählrohranordnungen von je 1600 cm² an den Ecken eines Vierecks mit 150 und 300 m Seitenlänge registriert. Das von JAKEMAN (Thesis Manchester 1951) für kleinere Schauer experimentell bestimmte Größenspektrum erwies sich als anwendbar, da die berechneten Schauerhäufigkeiten gut mit den beobachteten übereinstimmten. Es wird angenommen, daß die Energie der weichen Komponente eines Schauers gleich der des Primäreignisses ist und daß die gesamte weiche Komponente von nahe dem Rande der Atmosphäre erzeugten π^0 herrührt, deren Zahl nach FERMI (Proc. Theor. Phys. Osaka **5**, 570, 1950) abgeschätzt wird. So ergibt sich, daß Schauer mit Registrierung in 150 bzw. 300 m Abstand mindestens $2,0 \cdot 10^6$ bzw. $1,7 \cdot 10^7$ Teilchen enthalten sowie 15 bzw. 20 π^0 und einer Mindestenergie von $2 \cdot 10^{16}$ bzw. 10^{17} eV entsprechen, wobei die Energie für die Zahl der π^0 nicht sehr empfindlich ist. Die 150 m- und die 300 m-Schauer wurden getrennt auf Korrelationen zur Stern- und Sonnenzeit untersucht.

Im ersten Fall ergaben sich keine Abweichungen außerhalb der Statistik, d. h. über 2,5% für $2 \cdot 10^{16}$ und 6% für 10^{17} eV, im zweiten für $2 \cdot 10^{16}$ eV ebenfalls nicht, für 10^{17} eV dagegen eine Variation mit 19% Amplitude. Jedoch ist kein Vorgang bekannt, der einen solchen Effekt hervorrufen könnte, so daß es zweifelhaft bleibt, ob ein reeller Effekt oder ein systematischer Fehler der Apparatur vorliegt.

G. Schumann.

5527 Willard H. Bennett. *Self-focusing streams.* Phys. Rev. (2) **98**, 1584—1593, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Bündel aus einer Mischung von Ionen und Elektronen, in denen die durchschnittliche Geschwindigkeit der Elektronen in Strahlrichtung verschieden ist von der durchschnittlichen Strahlgeschwindigkeit der Ionen, können magnetisch selbstfokussierend sein. Die zufälligen Geschwindigkeiten der Elektronen und Ionen um ihre durchschnittlichen Strahlgeschwindigkeiten brauchen nicht MAXWELLSch zu sein. Die einzige Bedingung, die erfüllt sein muß, ist, daß der gesamte elektrische Strom im Strahl einen kritischen Wert überschreiten muß, der in Termen der Strahlgeschwindigkeiten und der durchschnittlichen kinetischen Energien der Teilchen infolge der Geschwindigkeitskomponenten transversal zur Strahlachse ausgerechnet werden kann. Bündel, die sowohl langsame als auch schnelle Teilchen gleicher Art enthalten, neigen dazu, die langsamen Teilchen auszustoßen und die schnellen zu behalten. Bündel von Teilchen nur einer Art, die in ein ionisiertes oder ionisierbares Gebiet eintreten, können selbstfokussierend werden. Axiale Asymmetrien wachsen in Bögen, aber verschwinden in selbstfokussierenden Bündeln geringer Dichte. (Übersetzung d. Zusammenfg.) Daniel.

5528 Walter Berger. *Zum Durchgang langsamer Elektronen durch Metallfolien.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 394—405, 1955, Nr. 7/8. (15. Mai.) In Anlehnung von Arbeiten von KATZ wurde die Durchlässigkeit chemisch niedergeschlagener Ag-Folien für langsame Elektronen von 0 bis 200 eV untersucht. Die Messungen und insbesondere die Ausschaltung systematischer Fehler werden eingehend beschrieben. Die Durchlässigkeit ergab sich auch für kleinste Elektronenenergien bis zu 0,5 eV hinab als praktisch unabhängig von der Energie. Elektronen, die in der Folie Richtungsstreuung oder Energieverlust erlitten hatten, ließen sich nicht nachweisen. Die Durchlässigkeit fiel exponentiell mit der Foliendicke ab. Die Ursache für dies zunächst seltsame Verhalten enthüllte sich bei der Untersuchung der Folien im Elektronenmikroskop. Die Folien wiesen kleine Löcher auf, die etwa 1000 Å Durchmesser besaßen und gleichmäßig über die Foliensfläche verstreut waren; entsprechende Bilder sind reproduziert. Die von den Löchern eingenommene Fläche reicht voll zur Erklärung der Durchlässigkeit aus. Die Versuchsergebnisse (Durchlässigkeit etwa 1/50 der bei KATZ) und insbesondere ihre Deutung weichen gegenüber denen von KATZ ab. Offenbar ist jedoch die von KATZ beobachtete Durchlässigkeit auch auf Löcher in der Folie zurückzuführen. Daniel.

5529 J. Marriott and J. D. Craggs. *Ionization and dissociation by electron impact. I. Trifluoromethyl halides.* J. Electronics **2**, 405—420, 1956, Nr. 4. (Jan.) (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.) In Ergänzung zu den Messungen an Trifluormethylchlorid und Tetrafluorkohlenstoff wurden auch an Trifluormethylbromid und -jodid mittels eines 60° Massenspektrometers vom NIER-Typ die relativen Häufigkeiten und die Erscheinungspotentiale der Ionen bestimmt. Variiert wurde das ablenkende magnetische Feld. Als Eichwerte wurden benützt: erstes Ionisationspotential von Ar = 15,76 V und Erscheinungspotential von $O^+ = 4,9$ Volt. Für CF_4 , CF_3Cl und CF_3Br und in geringerem Maße CF_3J spielt der Prozeß $CF_3X + e \rightarrow CF_3^+ + X + 2e$ eine wichtige Rolle. Die direkte Ionisation nach $CF_3X + e \rightarrow CF_3X^+ + 2e$ nimmt in der obigen Reihenfolge an Bedeutung zu. Das Auftreten der Ionen CF_2X^+ und X^+ sowie CF_2^+ wird ebenfalls erörtert.

Negative Ionen entstehen hauptsächlich durch Elektroneneinfang bei niedriger Elektronenenergie nach $\text{CF}_3\text{X} + e \rightarrow \text{CF}_3 + \text{X}^-$, die zweite Resonanzlinie wird auf $\text{CF}_3\text{X} + e \rightarrow \text{CF}_2 + \text{F} + \text{X}^-$ zurückgeführt. Mit der angegebenen Apparatur konnten über die kinetische Energie der Ionen keine Aussagen gewonnen werden. Die Dissoziationsenergie $D(\text{CF}_3\text{-J})$ wurde zu 1,9 eV aus den Meßdaten bestimmt, die Ionisationsenergie des CF_3 -Radikals zu kleiner als 9,35 eV und die Dissoziationsenergie $D(\text{CF}_2\text{-F})$ zu kleiner als 4,0 eV. M. Wiedemann.

5530 C. B. Amphlett and T. F. Williams. *A cell for kinetic measurements of gas evolution from systems irradiated by fast electron beams*. J. sci. Instrum. **33**, 64 bis 65, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wird eine Apparatur beschrieben, mit welcher die Gasentwicklung bei der Zersetzung organischer Substanzen unter dem Einfluß einer Bestrahlung mit schnellen Elektronen gemessen werden kann. Die Testsubstanz liegt als salpetersaure Lösung vor. Als Manometer wurde ein von SPENCER entwickeltes „Bellow-Manometer“ (Blasebalmannometer) benutzt. (Vier Windungen aus Pyrex-Glas mit Hg gefüllt und verbunden mit einem Steigrohr. Druckänderungen ändern das Volumen, die Säule im Steigrohr wird abgelesen. Empfindlichkeit im vorliegenden Fall: etwa 20 bis 30 cm/Atm.) Ein Beispiel für den zeitlichen Druckanstieg (Null bis tausend Torr in 50 min) ist wiedergegeben. Die Meßanordnung hat eine kurze Ansprechzeit und liefert reproduzierbare Ergebnisse. Busz-Peuckert.

5531 D. Gabor and G. W. Jull. *Experimental evidence for the collective nature of the characteristic electron-energy losses in solids*. Nature, Lond. **175**, 718—720, 1955, Nr. 4460. (23. Apr.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Dep. Elect. Engng.) Die von RUTHEMANN als erstem gefundenen charakteristischen Energieverluste von Elektronen beim Durchgang durch dünne Folien wurden mittels eines neuen elektrostatischen Analysators untersucht. Hierbei ergab sich, daß Unterschiede in der Struktur der Folien einen erheblichen Einfluß haben können. Die Auswirkungen auf die Theorie von BOHM und PINES wurden untersucht. Langmann.

5532 Harry E. Moses. *Exchange scattering in a three-body problem*. Phys. Rev. (2) **91**, 185—192, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (New York, N. Y., New York Univ., Math. Res. Group.) Das Dreikörperstreuproblem, z. B. die Streuung eines Elektrons an einem Wasserstoffatom, wird von MOTT und MASSEY unter der Annahme behandelt, daß sich bei Entwicklung des Austauschanteils der gesamten Wellenfunktion nach den Eigenfunktionen des Wasserstoffatoms der Entwicklungskoeffizient wie eine auslaufende Kugelwelle verhält. In ausführlicher Diskussion wird vom Verf. gezeigt, daß diese Annahme berechtigt ist. Böhning.

5533 J. R. Senitzky. *Quantum effects in the interaction between electrons and high-frequency fields. II*. Phys. Rev. (2) **98**, 875—884, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Lab.) Die Untersuchung des Auftretens von Quanteneffekten in einem wesentlich klassischen Experiment (das den Durchgang eines Elektrons durch einen Hohlraumresonator einschließt) beim Anwachsen der Frequenz des elektromagnetischen Feldes wurde in einer früheren Arbeit begonnen, wo die Elektronengeschwindigkeit studiert wurde. In der vorliegenden Arbeit wird das elektrische Feld im gleichen Experiment analysiert. Sowohl der Erwartungswert des Feldes als auch der Erwartungswert des Quadrates der Abweichung vom Erwartungswert (die Dispersion) des Feldes werden in der niedrigsten Ordnung in der Elektronenladung ausgerechnet. Der Erwartungswert des Feldes weicht vom klassischen Wert um einen kleinen Betrag ab; die Differenz ist auf die Welleneigenschaften des Elektrons zurückzuführen. Die Dispersion im Feld besteht aus drei Teilen: einem infolge der quantenmechanischen Eigenschaf-

ten des Feldes allein, einem zweiten infolge der Welleneigenschaften des Elektrons und einem dritten infolge der Wechselwirkung zwischen den quantenmechanischen Eigenschaften des Feldes und den klassischen Eigenschaften des Elektrons; die drei Teile sind hier nach fallender Größe geordnet. Ferner wird der Effekt des Feldes auf eine Anzahl Elektronen, die den Hohlraum durchlaufen, unter Vernachlässigung deren Wechselwirkung untereinander berechnet. Die Anzahl der Elektronen eines Bündels, die zur Erzeugung eines der Dispersion im Feld vergleichbaren Feldes nötig ist, wird ausgerechnet; für typische Versuchsbedingungen ist die höchste Frequenz, bei der diese Forderung erfüllt werden kann, von der Größenordnung $3 \cdot 10^{12}$ /sec. Daniel.

5534 L. Marton, J. Arol Simpson and T. F. McCraw. *Single scattering of 20-Kev electrons in solids*. Phys. Rev. (2) **98**, 1168, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die Energieverteilung von an Metallfolien gestreuten 20 keV-Elektronen wurde bei 15 Volt Energieauflösung und einer Winkelauflösung besser als $6 \cdot 10^{-4}$ Radian bis 150 eV Energieverlust, einem maximalen Winkel von $4 \cdot 10^{-2}$ Radian und im Intensitätsbereich $> 10^3$ gemessen; verschiedene Streuer von 100 bis 800 Å Dicke. Der Grad der Kristallausrichtung wurde von Einkristallen (scharfe LAUE-Punkte) bis zu polykristallinem Material (DEBYE-SCHERRER-Bilder) variiert. Der Querschnitt für die charakteristischen Energieverluste relativ zum elastischen Querschnitt ist eine Funktion von dem Winkel und den oben genannten Kristallparametern. Diskussion einiger Resultate s. nachstehendes Ref. Daniel.

5535 H. Mendlowitz and L. Marton. *Scattering of 20-Kev electrons in thin films*. Phys. Rev. (2) **98**, 1168, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die Energie- und Winkelverteilungen für an dünnen Folien gestreute Elektronen zeigen eine große Wahrscheinlichkeit für einen Zweistufenprozeß auf, der (1) unelastische Streuung und (2) elastische Streuung am Kristallgitter einschließt, sogar für Kristalle von etwa 30 Atomlagen. Die Winkelverteilungen der elastisch und der mit charakteristischem Energieverlust gestreuten Elektronen hängen vom Kristallcharakter ab (Einkristall oder polykristallin). Die Abhängigkeit ist mit dem oben erwähnten Stoßmechanismus konsistent. Diese Daten können zur Deutung von Elektronen-Beugungsbildern benutzt werden und lassen an der Auffassung Zweifel aufkommen, daß die Gitterabstände in Einkristallen von denen in polykristallinem Material abweichen. Daniel.

5536 R. A. Ferrell. *Angular dependence of the characteristic energy loss of electrons passing through metal foils*. Phys. Rev. (2) **99**, 647, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.) Obgleich im allgemeinen andere Mechanismen wie z. B. Atomanregung mit Plasmaschwingungen bei der Erzeugung charakteristischer Energieverluste konkurrieren, sollte die Winkelabhängigkeit den Mechanismus in jedem gegebenen Fall identifizieren; die Formel nach der Plasmatheorie von BOHM und PINES ist angegeben. So zeigen neue Messungen von MARTON et al. eine Vorwärtsrichtung des 24 eV-Verlusts bei der Streuung von 20 keV-Elektronen an 100 Å Au, die qualitativ mit der Plasmatheorie übereinstimmt, aber nicht leicht mit Atomanregung zu interpretieren ist. Daniel.

5537 R. D. Birkhoff, A. W. Blackstock and R. H. Ritchie. *Mean free path for discrete electron energy losses in metallic foils*. Phys. Rev. (2) **99**, 647, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die diskreten Energieverluste beim Durchgang eines Elektronenstrahls durch dünne Folien wurden als Funktion der Primärenergie untersucht. Folien aus Al, Mg und Cu im Dickenbereich 14 bis 85 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ wurden mit Elektronen von 25 bis 115 keV beschossen. Bei Al und Mg fand man Verluste in Vielfachen von 14,9 bzw. 10,7 eV, während

bei Cu nur ein Verlust von 22,6 eV beobachtet wurde. Die mittleren freien Weglängen für diese Verluste liegen bei 25 ± 10 ; 165 ± 55 bzw. $90 \pm 30 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ für die drei Metalle. Diese Werte stimmen größenordnungsmäßig mit der Plasmaoszillationstheorie von PINES und BOHM für Al und Mg überein, wenn die Anzahl der freien Elektronen pro Atom etwa gleich der Valenz genommen wird. Die mittlere freie Weglänge in Al als Funktion der Energie stimmt gut mit der theoretischen Kurve überein. Daniel.

5538 J. E. Holliday and E. J. Sternglass. *New method for determining the range of low-energy electrons in solids.* Phys. Rev. (2) **100**, 1238—1239, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Schön.

5539 C. F. Barnett and P. M. Stier. *Electron capture cross section for protons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1537, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Protonen von 20 bis 250 keV aus einem COCKROFT-WALTON-Generator wurden in ein differentiell ausgepumptes Gasvolum mit transversalem Magnetfeld geschickt. Die durch Elektronenanlagerung gebildeten neutralen Atome folgen nicht der gekrümmten Bahn und werden nicht nachgewiesen. Aus der exponentiellen Schwächung des Protonenstrahls bestimmt sich der Anlagerungsquerschnitt direkt. Gemessen wurde an Wasserstoff, Helium, Stickstoff, Sauerstoff, Neon und Argon. Für Energien oberhalb 80 keV variiert der Querschnitt wie Ae^{-Bv} mit A und B als Konstanten für das Gas und v als Protonengeschwindigkeit. Numerische Resultate: Wasserstoff bei 20 keV $\sigma = 20 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2$ und bei 200 keV $\sigma = 0,9 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2$; Argon bei 20 keV $\sigma = 70 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2$ und bei 200 keV $\sigma = 1,12 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2$. Daniel.

5540 William Moellering und J. Hans D. Jensen. *Über die Winkelkorrelationen bei Röntgen- und optischen Kaskaden.* Z. Phys. **144**, 252—255, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) Es wurden die Winkelkorrelationen zwischen den K- und L-Quanten bei der sukzessiven Auffüllung eines Lochs in der K-Schale berechnet. Dabei wurde die Aufspaltung des (2p)-Niveaus bei der Kaskade (1s) \rightarrow (2p) \rightarrow (3s) berücksichtigt. Die Existenz des Elektronenspins setzt dabei die Anisotropie der Winkelkorrelation bei der K-L Kaskade herab, wenn für die durch den Spin bewirkte Niveaufspaltung δ gilt $\delta \gg \Gamma$ (Γ Niveaubreite). Entsprechendes gilt für die Einwirkung des Kernspins auf Winkelkorrelationen. Allerdings ist dabei die Hyperfeinstruktur-Aufspaltungsbedingung $\delta' \gg \Gamma$ im Röntgengebiet nicht mehr erfüllt. Dagegen ist im optischen Gebiet z. B. bei der Resonanzfluoreszenz diese Bedingung erfüllbar.

K. Mayer.

5541 B. R. Judd. *The structures of the ground multiplets of certain rare-earth ions.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 157—164, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Wenn man die beobachteten Multipletts vergleicht mit den unter Annahme von RUSSELL-SAUNDERS-Kopplung berechneten und die Gesamtaufspaltung der letzteren den ersteren anpaßt, erhält man ziemlich gute Übereinstimmung, doch zeigen die Abweichungen systematischen Charakter. Um eventuelle Abweichungen von der genannten Kopplung zu finden, wird eine Störungsrechnung durchgeführt bis zur zweiten Ordnung in der Spin-Bahn-Kopplungs-Konstante ξ . Für die Bestimmung der Lage der angeregten Multipletts werden wasserstoffartige 4f-Radial-Eigenfunktionen benutzt, kein so grobes Verfahren, da die maßgebenden Integrale gegen die Gestalt der Eigenfunktionen relativ unempfindlich sind. Die Gesamtstruktur des Grundmultipletts wird mit jeweils einem bestimmten ξ für Sm^{3+} , Eu^{3+} , Tb^{3+} , Dy^{3+} , Ho^{3+} berechnet und mit dem Experiment verglichen. Es erweist sich, daß die Einbeziehung der Effekte zweiter Ordnung eine merkliche Verbesserung bringt. Ein Übergang zu noch höheren Ordnungen lohnt bei der Ungenauigkeit der experimentellen Daten nicht. Dasselbe gilt für die Berücksichtigung der Spin-Spin-Wechselwirkung der

4f-Elektronen, von der jedenfalls so viel gesagt werden kann, daß sie nur einen sehr kleinen Beitrag liefert.
G. Schumann.

5542 G. E. Brown and G. W. Schaefer. *Expansion in angular momenta in bound-state perturbation theory.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 527—536, 1956, Nr. 1195. (10. Jan.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Die Fortpflanzungsfunktion $S_F(V)$ und die GREENsche Funktion S eines gebundenen relativistischen Elektrons in einem statischen drehsymmetrischen Potential wird aus der DIRAC-Gleichung durch Entwicklung nach Drehimpulseigenfunktionen gewonnen und es werden Eigenschaften von S angegeben. Das Verfahren wird auf die kohärente γ -Streuung und den LAMB-Shift an einem gebundenen Elektron (für schwere Atome) angewandt.
H. L. Jordan.

5543 Y. Cauchois. *Les niveaux d'énergie des atomes de numéro atomique inférieur à 70.* J. Phys. Radium **16**, 253—262, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. phys.) Als Fortsetzung zu J. Phys. Radium **13**, 113, 1952 werden weitere Tabellen über Energieniveaus der Atome mit den Atomnummern 69 bis 3 (einschließlich) mitgeteilt. Zahlreiche Literaturangaben.
Weyerer.

5544 K. H. Hellwege und W. Schröck-Vietor. *Einfluß von Temperatur und Druck auf Kristallfeld und Elektronenterme in EuZn-Nitrat.* Z. Phys. **143**, 451 bis 464, 1955, Nr. 4. (22. Dez.) (Darmstadt, T. H., Inst. techn. Phys.) Die Verschiebung der Absorptionslinien von monoklinem EuZn-Nitrat in Abhängigkeit von Temperatur und allseitigem äußeren Druck wird gemessen und zur Berechnung der Matrixelemente des elektrostatischen Kristallfeldes benutzt. Sowohl die thermische Kontraktion des Kristallgitters wie die Kompression durch äußeren Druck erfolgen stark anisotrop. Eine von PAETZOLD (s. diese Ber. **30**, 1785, 1951) vermutete Differenz im Verhalten von Termschwerpunkten und Termkomponenten konnte nicht bestätigt werden.
Hellwege.

5545 E. A. Stewardson and J. E. Wilson. *The $M_{IV, V}$ spectra of ^{68}Er .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 93—101, 1956, Nr. 2 (Nr. 434A). (1. Febr.) (Leicester, Univ. Coll., Dep. Phys.) Absorptionsmessungen wurden an einem Vakuumspektrographen mit gebogenem Kristall durchgeführt. Die Absorptionsschirme bestanden aus Al-Folie, auf die entweder eine wässrige Paste von Er_2O_3 aufgebracht oder das Oxyd im Vakuum aufgedampft war. Als Strahlenquelle diente das Kontinuum einer Pt-Antikathode. Emissionsspektren wurden mit einer Cu-Antikathode erzeugt, die mit Er_2O_3 -Pulver oder -paste überzogen, in einigen Fällen auch im Vakuum bedampft war. Die $M\alpha$ - und $M\beta$ -Emission liegt im gleichen Wellenlängenbereich wie die MIV- und MV-Absorption, nicht auf deren langwelliger Seite wie bei Elementen mit voller 4f-Schale ($Z > 71$). Besonders auffallend war die exakte Übereinstimmung der dunklen Linien zwischen den gut definierten MV-Maxima mit dem $M\alpha$ -Multiplett sowie der wesentlich schwächeren, aber wahrscheinlich auch mehrere Maxima aufweisenden MIV Absorption mit dem Emissionsminimum zwischen $M\beta$ und $M\beta'$. Man muß schließen, daß die bis heute beobachteten „Komponenten“ der $M\alpha$ - und $M\beta$ -Emissionslinien auf Selbstabsorption zurückzuführen und diese in Wirklichkeit breite Einzellinien sind. Allerdings ist die Existenz einiger Satelliten wahrscheinlich, doch würde ihre genaue Untersuchung experimentelle Maßnahmen zur Vermeidung der Selbstabsorption erfordern.

G. Schumann.

5546 G. Herzberg. *Lamb shift of the 1^2S ground state of deuterium.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 516—528, 1956, Nr. 1199. (6. März.) (Ottawa, Canada, Nat. Res. Counc., Div. Pure Phys.) Die LAMB-Shift der S-Terme wasserstoffähnlicher Spektren ist schon für eine Reihe von Termen gemessen worden, und zwar stets für Terme mit der Hauptquantenzahl $n = 2$ oder größer. Nach der quanten-

mechanischen Formel für die Verschiebung der S-Terme, muß diese Verschiebung besonders groß für die Hauptquantenzahl $n = 1$ sein (Shift proportional $1/n^3$). Verf. hat versucht, die Linie $2^2P_{3/2}$, $2^2P_{1/2}$ - $1^2S_{1/2}$ mit höchster Präzision zu messen. Es handelt sich hier um ein Dublett von 0,0054 Å Differenz bei der Wellenlänge 1215 Å. Das Dublett konnte nicht aufgelöst werden und es bestand die Aufgabe, den Absolutwert der Wellenlänge der Linie möglichst genau zu messen. Dazu wurde das Deuterium-Atomspektrum in Absorption beobachtet (Woodsches Entladungsröhr mit einer Austrittsöffnung zum Absorptionsröhr) gleichzeitig mit dem Absorptionsspektrum von Hg¹⁹⁸ (zwei Absorptionsröhre hintereinander in end-on-Beobachtung, Bestrahlung mit Kontinuum einer LYMAN-Lampe). Die Beobachtung der Spektren geschah mit einem 3 m-Konkavgitter in 5. Ordnung. — Nach der Theorie sollte die LAMB-Shift für die untersuchte Linie 0,272₆ cm⁻¹ betragen. Verf. erhält für Deuterium experimentell 0,26₂ cm⁻¹. Weitere Untersuchungen mit verbesserten Geräten (35'-Vakuum-Spektrograph) sind geplant.

D. Kamke.

5547 G. Nöldeke. *Isotopenverschiebung im Nd II-Spektrum*. Z. Phys. **143**, 274 bis 283, 1955, Nr. 3. (10. Jan.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Die Hyperfeinstruktur des Nd II-Spektrums wurde zwischen 4000 und 6500 Å mit einem FABRY-PEROT-Interferometer untersucht. Aus den beobachteten Isotopieverschiebungen in den Linien ergeben sich die experimentellen Isotopieverschiebungskonstanten zu: $\beta C_{\text{exp}}(142-144) = 187 \pm 35$, $\beta C_{\text{exp}}(144-146) = 169 \pm 35$, $\beta C_{\text{exp}}(146-148) = 171 \pm 35$ und $\beta C_{\text{exp}}((148-150) = 260 \pm 50$ (10⁻³ cm⁻¹). Die von der im Nd I-Spektrum beobachteten relativen Isotopenlage etwas abweichende relative Isotopenlage in den Nd II-Linien kann man durch die Annahme erklären, daß in den untersuchten Nd-II-Linien die Isotope ungerader Massenzahl nur eine kleine magnetische Aufspaltung besitzen und ihre Schwerpunkte im Sinne eines „odd-even-staggering“ verschoben sind. Weiter konnte gezeigt werden, daß die tiefen Terme ungerader Parität im Nd-II-Spektrum sich durch eine Mischung der Konfigurationen 4f¹⁴6p und 4f¹³6s² beschreiben lassen.

Nöldeke.

5548 W. Steubing und R. Günther. *Die Fowler-Linie 4686 ÅE des ionisierten Heliums im homogenen elektrischen Feld*. Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 345—375, 1955, Nr. 7/8. (15. Mai.) Der STARK-Effekt an der He II-Linie $\lambda 4686$ Å wird gemessen. Die Berechnung der Feinstruktureinflüsse beim linearen STARK-Effekt zeigt, daß die zusätzliche Feinstrukturaufspaltung der STARK-Effekt-Terme so gering ist, daß der benutzte Spektrograph die einzelnen Komponenten nicht mehr auflöst. Hingegen verschieben sich die Schwerpunkte der unaufgelösten Terme, wenn man die Feinstruktur berücksichtigt. Dieser Effekt wird durch die Beobachtung bestätigt.

Hunger.

5549 R. N. Bracewell. *A method of correcting the broadening of X-ray line profiles*. Aust. J. Phys. **8**, 61—67, 1955, Nr. 1. (März.) (Sydney, C.S.I.R.O., Div. Radiophys.) Die Linienverbreiterung der mit Mikrophotometer oder direkt mit Zählgeräten vermessenen Röntgeninterferenzen wird einmal durch den Dublettcharakter der K-Linien beeinflusst, zum anderen durch den Teilchenkleineffekt-Effekt und durch andere strukturell bedingte Faktoren des Realkristalls (innere Spannungen, Konzentrationsunterschiede). Ein weiterer Einfluß, nämlich die von der Apparatur her bedingte Linienverbreiterung, wird durch ein numerisches Verfahren korrigiert, das eine FOURIER-Analyse verwendet. Diese Methode schließt sich eng an das Verfahren von A. R. STOKES (Proc. phys. Soc., Lond. **61**, 382, 1948) an, ist aber kürzer und leichter als dieses durchzuführen. Um den Dublettcharakter in einem Winkelbereich, wo die Dublettauflösung weder ganz verschwindet noch aber klar zu erkennen ist, zu berücksichtigen, kann die hier angegebene Methode sinngemäß abgewandelt werden.

Weyerer.

5550 J. W. Leech. *The influence of retardation on the London- van der Waals forces.* Phil. Mag. (7) **46**, 1328—1336, 1955, Nr. 383. (Dez.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) Verf. berechnet die van der WAALSSche Wechselwirkung zwischen zwei Atomen, unter Berücksichtigung des retardierten Potentials der Quantenelektrodynamik in der HAMILTON-Funktion. Es ergibt sich für große Entfernungen ein Verhalten Wechselwirkungs-Energie $\approx R^{-3}$. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu früheren Ergebnissen anderer Autoren, die das Problem mit anderen Näherungsverfahren behandelt haben. Grawert.

5551 Kimio Ohno and Takeshi Itoh. *A modified atomic orbital method with its application to ethylene and oxygen.* J. chem. Phys. **22**, 1267, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Durch Annahme verschiedener effektiver Ladungen bei neutralen Atomen und positiven und negativen Ionen werden für kovalente und Ionen-Zustände der Moleküle verschiedene atomare Bahnen (orbitals) eingeführt. Nach diesem Verfahren werden die Energie-Niveaus von Äthylen und Sauerstoff ermittelt. Bei C_2H_4 wird gewählt $Z = 3,25$, $Z^+ = 3,60$ und $Z^- = 2,90$; bei O_2 $Z = 4,55$, $Z^+ = 4,90$ und $Z^- = 4,20$. Die Rechnung ergibt gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Die Energieintervalle zwischen Ionen- und kovalenten Zuständen fallen nicht mehr zu groß aus.

M. Wiedemann.

5552 Sydney Leach. *An experimental value of the force constant of the SH radical.* J. chem. Phys. **22**, 1261, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Paris, France, Univ., Lab. Chem.-Phys.) Aus der spektroskopischen Analyse des $^2\Sigma - ^2\Pi$ -Systems von SH und SD in Emission im nahen Ultraviolett wurde die Kraftkonstante des Elektronen-Grundzustands des SH-Radikals zu k_0 (SH) = $4,192 \cdot 10^6$ dyn/cm ermittelt. Sie stimmt gut mit dem nach der Beziehung $k_0 = A + Bn$ mit n = Zahl der Elektronen in der äußersten Schale, zu erwartenden Wert überein.

M. Wiedemann.

5553 John R. Platt. *Symbolic structural formulas for boron hydrides.* J. chem. Phys. **22**, 1033—1036, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Verf. entwickelt für die Borhydride eine Darstellungsmöglichkeit durch Strukturformeln, die der Darstellung durch Valenzbindungen bei den Kohlenstoff-Verbindungen entspricht. Er führt dazu den Begriff des Valenzkegels ein mit einem Halbwinkel von $70,5^\circ$, der von drei tetraedrischen Bahnen (orbitals) des Bors überstrichen wird, die um die normale B-B-Einfachbindung rotieren. Die sogenannten offenen Borhydride B_nH_{n+p} lassen sich auch durch ebene Formeln darstellen. Die B-Atome liegen in einem enggepackten Netzwerk aus gleichseitigen Dreiecken, die n B-H-Bindungen sind senkrecht dazu gerichtet und die p (geradzahlig) H-Atome sind peripher so angeordnet, daß jedes B-Atom in allen drei Sektoren seines Valenzwinkels Nachbarn besitzt. Die Strukturformeln für B_2H_6 , B_4H_{10} , B_5H_{11} , B_5H_9 , B_6H_{11} , B_8H_{14} und $B_{10}H_{14}$ sind wiedergegeben. Daneben sind konvexe geschlossene polyedrische Borhydride $(BH)_n$ mit $n = 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ und 12 zu erwarten, ferner Ketten und Gitter solcher Verbindungen.

M. Wiedemann.

5554 Inga Fischer-Hjalmars and Barbro Grabe. *A theoretical study of the colored alkali oxides.* J. chem. Phys. **22**, 1259, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Stockholm, Sweden, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Elektronenverteilung in den Alkali-Sesquioxiden $Me_4(O_3)_3$ wird mittels halb-lokalisierter Elektronenbahnen (orbitals) beschrieben. Es werden die Parameter von $Rb_4(O_3)_3$ benutzt. Die dunkle Farbe wird auf einen Übergang zwischen zwei Zuständen des Kristalls zurückgeführt.

M. Wiedemann.

5555 W. J. Orville-Thomas. *The structure of the nitric oxide dimer.* J. chem. Phys. **22**, 1267—1268, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep.

Phys.) Für das dimere $(\text{NO})_2$ lehnt Verf. eine Struktur mit einer Zwei-Elektronen NN- oder NO-Bindung ab, er befürwortet die durch Röntgenuntersuchungen

gestützte rechteckige Struktur
$$\begin{array}{ccc} & \text{r}_2 & \\ & \text{N}' \text{---} \text{O}'' & \\ \text{r}_1 & | \quad | & \\ & \text{O} \text{---} \text{N}'' & \end{array}$$
 mit $r_2 = 2,38$ und $r_1 = 1,10 \text{ \AA}$.

Jedes O- und jedes N-Atom haben eine σ -Bindung, zwei lokalisierte π -Bindungen und eine Bindung vom Ein-Elektron δ -Typ, d. h. die Atome sind mit vier molekularen Bahnen (orbitals) assoziiert. Sie sind vierwertig. M. Wiedemann.

5556 **Norbert W. Luft.** *Influence of intramolecular repulsion on bond energies.* J. chem. Phys. **22**, 1260, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Cheadle Hulme, Cheshire, Engl.) Bei durch Methyl- oder durch Chlor substituierten Äthanen besteht Korrelation zwischen der Änderung der Bindungsenergie und der Höhe der Potentialschwelle der inneren Rotation. In diesen Fällen erscheint die elektrostatische Abstoßung in dem Ausgangsmolekül der entscheidende Faktor bei der Abschwächung der Bindung zu sein. Daneben wird die Resonanzenergie der Radikale diskutiert. Beide Gesichtspunkte werden bei der Sublimationsenergie von Diamant berücksichtigt.

M. Wiedemann.

5557 **Sadhan Basu.** *Free electron network model for cyanines and diphenyl polyenes.* J. chem. Phys. **22**, 1270, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Calcutta, India, Indian Ass. Cultiv. Sci.) Unter der Annahme eines Netzwerks, innerhalb dessen sich die Elektronen frei bewegen können (Freies-Elektron-Netzwerk-Modell) erhält Verf. für Cyanine und für Diphenylpolyene gute Übereinstimmung mit den experimentellen Absorptionswerten. Die Moleküle werden in Segmente zerlegt und der Koordinaten-Ursprung für jede Wellenfunktion ermittelt.

M. Wiedemann.

5558 **H. O. Pritchard und A. F. Trotman-Dickenson.** *The C-C bond dissociation energies in cyclanes.* J. chem. Phys. **22**, 944—945, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Manchester, Engl., Univ., Chem. Dep.) Verff. erheben Einwände gegen die Abschätzung der C-C-Dissoziationsenergien in den cyclischen Verbindungen von Cyclopropan bis Cyclononan durch SEUBOLD. Sie lehnen die Annahme, daß die Aktivierungsenergien für die Umkehrreaktionen, die Bildung der cyclischen Verbindungen aus Biradikalen, null wären, ab. Ferner halten sie es nicht für gerechtfertigt, die niedere „Dissoziationswärme“ des Cyclopropan mit der Leichtigkeit der Reaktion dieser Verbindung und ihrer Derivate in Verbindung zu bringen. Sie weisen darauf hin, daß bei der Isomerisation von Cyclopropan zu Propylen und bei der Zersetzung von Cyclobutan zu Äthylen keine Biradikale gefunden wurden.

M. Wiedemann.

5559 **Frank H. Seubold jr.** *Carbon-carbon bond dissociation energies in the cycloalkanes.* J. chem. Phys. **22**, 945—946, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Evanston, Ill., Dep. Chem.) In seiner Erwiderung auf die Einwände von PRITCHARD und TROTMAN-DICKENSON (vergl. vorstehendes Ref.) gibt Verf. eine neu berechnete Tabelle der Dissoziationsenergien D (C-C) für die cyclischen Verbindungen von Cyclopropan bis Cyclononan, wobei einmal geknäulte und einmal gestreckte Form der Biradikale angenommen wurde. Daneben sind die Werte der entsprechenden nicht-cyclischen Verbindungen aufgeführt. Die Annahme, daß die Aktivierungsenergie für die Rekombination der Biradikale null ist, belegt Verf. mit experimentellen Daten. Die Aktivierungsenergie von 65 kcal/Mol für die Isomerisation von Cyclopropan zu Propylen bei 490°C gibt nicht notwendigerweise eine untere Grenze für D (C-C) in Cyclopropan. Der Nachweis der freien Radikale ist in diesem Fall und dem des Cyclobutans mit Toluol nicht zu erwarten, da ihre Rekombination schneller verläuft.

M. Wiedemann.

5560 **C. A. McDowell und B. C. Cox.** *The ionization potentials and electronic structures of methyl and ethyl fluoride.* J. chem. Phys. **22**, 946, 1954, Nr. 5. (Mai.)

(Liverpool, Engl., Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Bei Methyl- und Äthylchlorid, -Bromid und -Jodid entspricht das minimale Ionisationspotential der Entfernung eines Elektrons aus der nichtbindenden ($n p \pi_{\text{Xe}}$) Bahn (orbital). Bei Methyl- und Äthylfluorid, deren Ionisationspotentiale mittels Elektronenstoß im Massen spektrometer zu $12,84 \pm 0,03$ und $12,00 \pm 0,04$ Volt bestimmt wurden, wird wegen des hohen Ionisationspotentials des Fluors ein Elektron aus der in der Methylgruppe lokalisierten Bahn [πe] bzw. der in der C-C-Bindung lokalisierten Bahn entfernt. Die Voraussagen, daß die Ionisationspotentiale der Fluoride denen der entsprechenden Kohlenwasserstoffe nahe liegen müßten, bestätigte sich. Zwischen den [πe] und ($2 p \pi_{\text{F}}$) Bahnen besteht also in CH_3F nur eine geringe Wechselwirkung.

M. Wiedemann.

5561 C. M. Judson, R. J. France and J. A. Weicksel. *s-triazine. IV. The mass spectrum.* J. chem. Phys. **22**, 1258—1259, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanamid Co., Stamford Res. Lab.) Das Massenspektrum von Triazin wurde aufgenommen. Neben der Ausgangslinie von $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3$ wurden die Bruchstücke der C_2N_2 und CN-Gruppen gefunden, in geringerem Maße C_2N , CN_2 , C und N-Bruchstücke, dagegen keine C_2N_3 und C_3N_2 -Fragmente. Für eine Neuorientierung des Molekül-Skeletts wurden Anzeichen gefunden. Die einzelnen Atome scheinen beim Zerschlagen der Moleküle ihre Identität zu verlieren.

M. Wiedemann.

5562 I. Omura, H. Baba and K. Higasi. *The ionization potentials of some conjugated molecules.* J. phys. Soc. Japan **10**, 317—318, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Res. Inst. Appl. Elect.) Die ersten Ionisierungsspannungen von Molekülen mit konjugierter Doppelbindung sind wichtig für das theoretische Verständnis der Moleküleigenschaften, da sie in vielen Fällen der Energie zur Entfernung eines π -Elektrons entsprechen. Verff. geben für einige derartige Moleküle (Benzol, Toluol, Pyridin, Cyclooctatetraen, usw.) nach eigenen Messungen mit einem Massenspektrometer nach HAGSTRUM die Appearance-Potentiale an und vergleichen sie mit spektroskopischen und durch Elektronenstoß bestimmten Werten anderer Autoren. Die Diskussion wird auf eine spätere ausführliche Darstellung der experimentellen Methoden verschoben.

Bartholomeyczzyk.

5563 Josef Brandmüller und Heribert Moser. *Anordnungen zur photoelektrischen Registrierung von Raman-Spektren.* Z. angew. Phys. **9**, 95—104, 1956, Nr. 2. (Febr.)

Josef Brandmüller und Heribert Moser. *Die photoelektrische Registrierung von Raman-Spektren.* Ebenda S. 142—151, Nr. 3. (März.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Zusammenfassender Bericht. — Einleitung. I. Die Lichtquelle. II. Die Stabilisierung der Lichtquelle. III. Die RAMAN-Lampen. IV. Ausleuchten der Spektrographen durch Volumenstrahler. V. Der Spektrograph. VI. Der Sekundärelektronenvervielfacher. 1. Spektrale Empfindlichkeit. 2. Verstärkereigenschaften. 3. Der Dunkelstrom und das Rauschen. 4. Die Linearität. VII. Die Registrierung des Photostroms. 1. Der Verstärker. 2. Der Schreiber. VIII. Der Photometerspalt und sein Einbau in die Apparatur. IX. Die Registriergeschwindigkeit. X. Die Leistungsfähigkeit der photoelektrischen RAMAN-Anordnung.

Schön.

5564 K. Venkateswarlu and S. Sundaram. *Evaluation of force constants from Raman effect data: molecules, radicals and groups of pyramidal XY_3 type.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 180—183, 1956, Nr. 2 (Nr. 434 A). (1. Febr.) (Annamalai-nagar, S. Ind., Univ.) Die Methode von E. B. WILSON, bei der die Matrizen der potentiellen und kinetischen Energie in Valenz- bzw. Symmetriekoordinaten ausgedrückt werden und die Säkulargleichung die Form einer entwickelten algebraischen Gleichung erhält, wurde auf pyramidale Molekülstrukturen der Klasse C_{3v} angewendet und für 17 bisher nicht oder nur mit anderen Verfahren

behandelte Moleküle, darunter NH_3 , numerisch durchgeführt. In der allgemeinen quadratischen Potentialfunktion treten fünf Kraftkonstanten auf gegenüber vier beobachteten Frequenzen, aus denen sie zu berechnen sind. In zehn Fällen lagen Werte für f_d vor, so daß die vier übrigen Konstanten errechnet werden konnten. In den übrigen Fällen wurde generell f_{ad} vernachlässigt, da die Vernachlässigung von $f_{\alpha\alpha}$ auf nicht-reelle Wurzeln führte. Die mit den ermittelten Kraftkonstanten berechneten Frequenzen stimmen genau mit den beobachteten überein.

G. Schumann.

5565 J. A. Rolfe, D. E. Sheppard and L. A. Woodward. *Raman spectra of complex cadmium and mercuric halide anions in solution.* Trans. Faraday Soc. **50**, 1275 bis 1283, 1954, Nr. 12 (Nr. 384). (Dez.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) H. Ebert.

5566 M. Baudler. *Untersuchungen über Phosphorverbindungen. III. Über die Ramanspektren von einigen Estern der phosphorigen Säure und der Phosphorsäure.* Z. Elektrochem. **59**, 173—184, 1955, Nr. 3. (20. Apr.) (Kiel, Univ., Chem. Inst.) Es werden die RAMAN-Spektren von 22 organischen Phosphorverbindungen in der Hauptsache der phosphorigen Säure und der Phosphorsäure, mitgeteilt und im einzelnen ausführlich diskutiert. Dabei ergibt sich, daß durch Vergleich von mehreren Verbindungen aus der gleichen Substanzgruppe sowie verschiedener Substanzklassen untereinander zahlreiche Gruppenfrequenzen abgeleitet werden können, die für das Vorliegen bestimmter Bindungen oder charakteristischer Atomgruppierungen in den untersuchten Molekülen kennzeichnend sind. Auf diese Weise werden die Frequenzbereiche im RAMAN-Spektrum (R) und Ultraroten (U) für die Bindungen ermittelt: $\text{P} - \text{H}$: R = 2425 bis 2450, U = 2350 bis 2440; $\text{P} = \text{O}$: R = 1250 bis 1310, U = 1170 bis 1310; $\text{C} - \text{OP}$: R = 950 bis 1070, U = 970 bis 1000 und 1030 bis 1090; $\text{P} - \text{OC}$: R = 720—790, U = 760 bis 795; $\text{P} - \text{Cl}$: R = 450 bis 580, U = 430 bis 585; $\text{P} - \text{Br}$: R = 370 bis 410; Winkel HPO : R = 970 bis 1000; Winkel OPO : R = 360 bis 560; Winkel ClPCl : R = 390 bis 430; $\text{P} - \text{O} - \text{CH}_3$: U = 1190; $\text{P} - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$: R = 800 bis 815, U = 1160 bis 1170; $\equiv \text{P} - \text{OCH}_3$: R = 820—850. Die Gegenüberstellung mit den aus den Ultrarot-Untersuchungen gewonnenen Erfahrungen zeigt, daß die Ergebnisse sich weitgehend ergänzen, so daß die gleichzeitige Anwendung beider Methoden für Zwecke der analytischen Charakterisierung besonders vorteilhaft erscheint. Bei einigen einfachen Verbindungen ermöglicht das RAMAN-Spektrum etwas weitergehende Aussagen in bezug auf Zuordnungen, vor allem im niedrigen Frequenzbereich, sowie im Hinblick auf die Symmetrie und Konstitution der Moleküle.

Rumpf.

5567 Horst Luther, Klaus Feldmann und Bruno Hampel. *Die Molekülschwingungsspektren des Naphthalins und seiner Derivate. IV. Mitteilung. Die Zuordnung der Ramanfrequenzen des Naphthalins.* Z. Elektrochem. **59**, 1008—1012, 1955, Nr. 10. (Dez.) (Braunschweig, T. H., Inst. Chem. Technol.) RAMAN-Spektrum des gelösten, geschmolzenen und festen Naphthalins und ein unter Benutzung der Literaturdaten berechnetes mittleres Spektrum, ferner gemessene Depolarisationsfaktoren und Intensitäten, ferner das RAMAN-Spektrum des geschmolzenen Oktadeuteronaphthalins, das nur 4,1 Mol-% Naphthalin oder entsprechende Mengen verschiedenstark deuterierten Verbindungen werden tabelliert. Mit Hilfe dieser Messungen gelingt es, sämtliche 24 RAMAN-aktiven Schwingungen zuzuordnen, auch strittige Linien wie $\nu = 1579 \text{ cm}^{-1}$. Dabei wird $\nu = 1460 \text{ cm}^{-1}$ als ν_4 der Symmetrieklasse A_g^1 . Die CH -Deformationsschwingungen werden bei 1240 und 1168 cm^{-1} angenommen in der Symmetrieklasse B_{1g} in Analogie zum Benzol. Die Linie 1586 cm^{-1} konnte, obwohl mit großer Dispersion gearbeitet wurde, nur sehr schwach angedeutet beobachtet werden, während 1624 cm^{-1} klar hervortrat. Die Frequenz 195 cm^{-1} wurde der Klasse B_{2g} , $\nu = 392 \text{ cm}^{-1}$ der

Klasse B_{3g} zugeordnet als F -Frequenz. Die Werte für die Produktenregel in allen drei Symmetrieklassen liegen nur wenige Prozent über den theoretisch zu fordernden Werten.

Rumpf.

5568 Horst Luther, Günther Brandes, Helmut Günstler und Bruno Hampel. *Die Molekülschwingungsspektren des Naphthalins und seiner Derivate. V. Mitteilung. Die Zuordnung der Ultrarotfrequenzen des Naphthalins und seine thermodynamischen Funktionen.* Z. Elektrochem. **59**, 1012—1022, 1955, Nr. 10. (Dez.) (Braunschweig, T. H., Inst. Chem. Technol.) Die Ultrarotspektren des gasförmigen und gelösten Naphthalins, des 1- und 2-Monodeuteronaphthalins und des Oktadeuteronaphthalins, ferner die der festen kristallisierten Substanzen im polarisierten Licht werden graphisch wiedergegeben und tabelliert und das Spektrum des in Schwefelkohlenstoff gelösten Oktachlornaphthalins und der in Kaliumbromid eingepreßten Substanz im Übersichtsbild gegeben. Im Gas-Spektrum wurden 14 Banden in guter Übereinstimmung mit den Literaturdaten aufgefunden, die übrigen liegen außerhalb des Meßbereichs, nur eine des Naphthalins ist überlagert. Es gelingt, sämtliche Linien zuzuordnen. Auch die Schwingungen des Oktachlornaphthalins können eingeordnet werden. Schließlich werden die thermodynamischen Funktionen des Naphthalins zwischen 273°K und 1500°K berechnet und soweit möglich, mit den experimentellen Ergebnissen der Literatur verglichen.

Rumpf.

5569 John E. Lancaster and Norman B. Colthop. *s-triazine. III. The infrared spectrum.* J. chem. Phys. **22**, 1149, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanamid Co., Stamford Res. Lab.) Das Infrarotspektrum von s-Triazin wurde im gasförmigen, flüssigen und festen Zustand mittels eines Perkin-Elmer-Spektrometers mit LiF, NaCl und KBr-Optik aufgenommen. Die folgenden Frequenzen wurden beobachtet und zugeordnet: ν_7 1556 cm^{-1} und ν_8 1410 cm^{-1} sehr stark, ν_9 3056 cm^{-1} mittelstark, weiterhin zwei starke Banden $\nu_{11} = 735$ und $\nu_{12} = 675 \text{ cm}^{-1}$.

M. Wiedemann.

5570 René Heilmann et Paul Arnaud. *Fréquence Raman de la liaison carbonyle dans les cétones aliphatiques ramifiées.* Bull. Soc. Chim. France 1954, S. 1257 bis 1259, Nr. 10. (Okt.) (Grenoble, Fac. Sci., Lab. Chim. Gén.) Zur Untersuchung des Einflusses der Verzweigung auf die RAMAN-Schwingung der Carbonylgruppe werden die Spektren von 22 verschiedenen Ketonen aufgenommen und die Ergebnisse nach folgenden Gesichtspunkten aufgegliedert: 1. Einfluß des Ansteigens des Molekulargewichts in homologer Reihe; 2. Einfluß der Metamerie bei symmetrischen Ketonen und entsprechenden Methylketonen; 3. Einfluß ansteigender Verzweigung ohne Änderung des Molekulargewichts; 4. Einfluß steigender Substitution in α - und in β -Stellung; 5. Einfluß zunehmender Kettenlänge des einen Substituenten. Zusammenfassend wird festgestellt, daß progressive Substitution eine gradweise Verringerung des semi-ionischen Charakters der Carbonylbindung hervorzurufen scheint. — Ausführliche Beschreibung des „Licht-Ofens“ für Hg 4358 Å, gefiltert mit Natriumnitrit und Eosin JJJ extra.

Rumpf.

5571 Paolo Chiorboli e Paolo Mirone. *Spettro Raman e ultrarosso dell' α -acetiltiofene.* Accad. Lincei (8) **16**, 243—248, 1954, Nr. 2. (Febr.)

5572 Paolo Mirone. *Spettro ultrarosso dell'aldeide furilica.* Accad. Lincei (8) **16**, 483—489, 1954, Nr. 4. (Apr.)

H. Ebert.

5573 Takeshi Kojima and Tetsuji Nishikawa. *Microwave spectrum of methyl mercaptan. I.* J. phys. Soc. Japan **10**, 240—241, 1955, Nr. 3. (März.) (Toyama, Univ., Fac. Liberal Arts, Dep. Phys.; Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Arbeit gibt eine Übersicht über das Mikrowellenspektrum von Methanethiol (Methylmercaptan) CH_3SH im Bereich zwischen $1,6 \cdot 10^{10}$ und $2,6 \cdot 10^{10}$ Hz. Es wurden etwa 80 Linien beobachtet, meist entsprechend Übergängen $\Delta J = 0$,

$\Delta K = \pm 1$ $\Delta(K + \tau) = 0$ [J, K = Rotationsquantenzahlen, τ = Quantenzahl der behinderten Rotation]. Theoretisch wird versucht, das Spektrum nach der Theorie von DENNISON, KOEHLER und BURKHARD zu deuten, die das Mikrowellenspektrum des analog aufgebauten Methylalkoholmoleküls erforschten. Die beobachteten Übergänge müßten dann im Vibrationszustand $n = 0$ den Quantensprünge $\Delta J = 0$, $K = 0 \rightarrow 1$, $\tau = 2 \rightarrow 1$ zuzuordnen sein. Die Höhe der Potentialschranke der behinderten Rotation müßte dann $280 \pm 50 \text{ cm}^{-1}$ betragen. Bayer.

5574 E. Miescher. *Fine structure of NO⁺ and NO emission spectra in the Schumann region*. Canad. J. Phys. 33, 355—356, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Counc. Div. Phys.) Zwischen 1350 und 2000 Å wurden die NO⁺-Banden 1383,0 (1,0) 1413,5 (0,1), 1428,7 (1,2), 1461,2 (0,2), 1511,5 (0,3), 1564,5 (0,4) und 1620,8 (0,5) Å und die NO (β') Banden 1633,5 (1,0), 1739,3 (1,2) 1775,9 (0,2) und 1835,1 (0,3) Å mit einem 10 Fuß Vacuum Gitterspektrographen in 1. und 4. Ordnung (2,5 u. 0,62 Å/mm) aufgenommen und in 4. Ordnung untersucht. Lichtquelle: Hohlkathode mit schnell strömendem He und geringem Zusatz von NO. Fe Normalen in 2. Ordnung. Die Analyse ergab folgende Daten:

	T _e	A	B _e	α	D	r _e AE	ω _e	ω _e x _e
NO ⁺ A'Π	73469,6		1,587	0,024	8 10 ⁻⁶	1,1926	1608,9	23,3
X ¹ Σ ⁺	0		2,002	0,0202	6 10 ⁻⁶	1,0619	2377,1	16,35
NO B ² Δ ₁	60365	-2	1,330	0,019	—	1,303	1216,2	16,4

Das NO⁺-System erweist sich, wie erwartet, als ¹Π-Σ⁺ Übergang. Die Banden haben einfache P Q und R Zweige. Die NO (β') Banden zeigen in 4. Ordnung eine komplexe Feinstruktur. Jede Bande besteht aus zwölf Zweigen, die verfolgt wurden. Das System erweist sich (entgegen der früheren Deutung ²Σ—²Π) als ²Δ₁—²Π_r Übergang. Eine ausführliche Veröffentlichung erfolgt in den Helv. phys. acta. Clara Richter.

5575 R. F. Barrow and A. R. Downie. *The identification of a band system, B(2Σ⁺)-A2Σ⁺, in OH and OD*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 69, 178—180, 1956, Nr. 2 (Nr. 434 A). (1. Febr.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Das vorliegende Material über das zuerst von SCHÜLER und WOELDIKE bei einer Entladung in H₂O-Dampf beobachtete System im Bereich 4200 - 6000 Å wurde kritisch überarbeitet und geschlossen, daß das System zu OH gehört und daß der untere Zustand A² Σ⁺ ist. Die Extrapolation der Schwingungsanalyse führt für die Dissoziationsenergie D_e von A² Σ⁺ auf 20532 cm⁻¹ bei OH und 20619 cm⁻¹ für OD. Da nur zwei Zweige in jeder Bande beobachtet worden sind, ist der obere Zustand B wahrscheinlich ebenfalls ²Σ⁺. Die Schwingungsintervalle in diesem Zustand konvergieren sehr schnell. Er dissoziiert wahrscheinlich in O (¹S₀) + H, D₀' ist etwa 930 cm⁻¹ für OH und 985 cm⁻¹ für OD. G. Schumann.

5576 D. Premaswarup. *Rotational analysis of the tantalum oxide bands*. Nature, Lond. 175, 1003, 1955, Nr. 4466. (4. Juni.) (Waltair, Andhra Univ., Phys. Dep.) Weidemann.

5577 Walther Krauss und Harald Grund. *Über die Absorptionsspektren polarisierter organischer Moleküle und deren Gesetzmäßigkeiten. III. Die offenkettigen Polyenaldehyde*. Z. Elektrochem. 59, 874—878, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (München, Univ., Inst. Physiol. Ernährung d. Tiere, Chem. Lab.) Hinsichtlich der Rotverschiebung der langwelligen Hauptabsorption verhalten sich vinyloge offenkettige Polyenaldehyde (CH₃-(CH=CH)_j-C $\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{H} \end{smallmatrix}$, j = 3, 5, 7) genau so wie Phenylpolyenaldehyde. Ein Vergleich der Hauptabsorption ergibt, daß der Benzolring sowohl im Grundzustand (GSP) wie in den polarisierten Zuständen (KSP) hinsichtlich

seiner verschiebenden Wirkung formal mit zwei resonanzfähigen π -Elektronen in Rechnung zu stellen ist. Die Störenergie V_0 in GSP ergibt sich zu 1,78 eV. Der Einfluß der anorganischen Teile des Reagenses auf die Rotverschiebung der Absorption ist der gleiche wie er früher bei den Phenylpolyenaldehyden beobachtet wurde (s. diese Ber. **33**, 1836, 1954, **34**, 530, 1955). Der Kokatalysator (CH_3COCl) übt keine verschiebende Wirkung auf die Hauptabsorptionsbande aus. Die Verschiebung ist nur auf den anionischen Teil des Reagenses zurückzuführen.

H. Maier.

5578 Donald S. McClure. *Polarization of π -electron transitions in aromatic molecules.* J. chem. Phys. **22**, 1256—1257, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Untersuchungen über die Polarisation der π -Elektronen-Übergänge an den aromatischen Molekülen, Naphthalin, Azulen, Anthracen und Phenanthren, die meist bei 20° K durchgeführt wurden, bestätigten die halbempirische Theorie von PLATT und die theoretische Arbeit von MOFFIT. Verf. verwandte verdünnte feste Lösungen von Naphthalin in Durol, feste Lösungen von Azulen in Naphthalin, neben Einkristallen auch eine verdünnte feste Lösung von Anthracen in Phenanthren und schließlich Einkristalle von Phenanthren.

M. Wiedemann.

5579 Frédéric Roger. *Sur l'application de la méthode de couplage des constituants à la détermination de la première bande d'absorption des substitués alcoylés de l'éthylène.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 483—485, 1953, Nr. 9. (21. Aug.) Verf. wendet die Methode der Kopplung der Konstituenten auf die Methyl-Derivate des Äthylens an, Propylen, Buten, Trimethyläthylen und Tetramethyläthylen. Die empirische Regel, wonach die Verschiebung der ersten Absorptionsbande ins sichtbare Gebiet der Zahl n der substituierten H-Atome, unabhängig von der Natur der Substituenten, proportional ist, kann abgeleitet und die Abweichungen können gedeutet werden.

M. Wiedemann.

5580 Robert W. Hart, Ernest P. Gray and William H. Guier. *Statistical theory of atomic excitation by electron impact. Part I. Theoretical development.* Phys. Rev. (2) **99**, 1661, 1955, Nr. 5. (1. Spet.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.)

5581 Ernest P. Gray, Robert W. Hart and William H. Guier. *Statistical theory of atomic excitation by electron impact. Part II. Application to H and He.* Phys. Rev. (2) **99**, 1661, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.)

Schön.

5582 A. Vassy. *Étude dans le temps du spectre d'émission d'étincelles de grande longueur.* J. Phys. Radium **16**, 292—295, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Fac. Sci.) In der zeitlichen Entwicklung der Lichterscheinung langer Funkenentladungen in Luft werden drei Phasen, nämlich die Vorentladung von etwa 20 μ sec, die Hauptentladung von etwa 1 μ sec und das Nachleuchten von etwa 30 μ sec Dauer mit Hilfe einer rotierenden Spiegelanordnung spektrographisch untersucht. Das Spektrum der Hauptentladung enthält hauptsächlich Linien der einfach ionisierten Atome O und N neben Atomlinien und Linien der 2 und 3-fach ionisierten Atome O und N, dazu Banden von N_2 , N_2 , O_2 , CO_2 und OH. In der Vorentladung und dem Nachleuchten treten wesentlich weniger Linien und Banden auf. Bemerkenswert scheint zu sein, daß im Nachleuchten nur Stickstoffbanden beobachtet werden, sogar in größerer Zahl als in der Hauptentladung. Im einzelnen hat Verf. die in den drei Phasen beobachteten Linien und Banden tabelliert. Mit wachsender Funkenspannung nimmt die Intensität des Nachleuchtens relativ zur Hauptentladung zu. Die Beobachtungen werden für die Untersuchung der Spektren von Blitzen von Nutzen sein.

Bartholomeyczky.

5583 C. D. Maunsell. *Spectra of low-current density glow discharges*. Phys. Rev. (2) **99**, 1661, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pacific Naval Lab.) Schön.

5584 C. W. Bunn and R. de P. Daubeny. *The polarizabilities of carbon-carbon bonds*. Trans. Faraday Soc. **50**, 1173—1177, 1954, Nr. 11 (Nr. 383). (Nov.) (Welwyn Carden City, I. C. I. Ltd. Plastics Div.) Weidemann.

5585 A. Trost. *Einfluß der geometrischen Größen und der Zeitkonstanten auf die Genauigkeit von Röntgeninterferenzmessungen mit einem Zählrohr-Goniometer*. Z. angew. Phys. **7**, 469—478, 1955, Nr. 10. (Okt.) Verf. untersucht den Einfluß der geometrischen Größen und der Zeitkonstanten auf die Genauigkeit von Röntgeninterferenzmessungen mit einem Zählrohrgoniometer. Neben allgemeinen Betrachtungen über die Methode der Röntgeninterferenzmessung mit Zählrohren und die Herstellung von pulverförmigen Präparaten sowie über die Justierung des Goniometers werden insbesondere der Einfluß der Zahl von reflektierenden Kristallen auf die Intensitätsmessung unter Angabe einer Formel zur Abschätzung des statistischen Fehlers und der Einfluß der Blendenabmessungen sowie der ausgeleuchteten Präparatbreite und der Abtastgeschwindigkeit und der Anzeigeträgheit auf die Schärfe, die Lage und die Form der Linien eingehend behandelt. Weiterhin werden die statistischen Schwankungen bei einer Direktanzeige und feststehendem Zählrohr sowie bei automatischer Aufzeichnung besprochen.

Rehbein.

5586 S. S. Sidhu. *Deuterium effect on hydrogen bond distances in hafnium dihydride*. J. chem. Phys. **22**, 1062—1063, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Aus gereinigtem Metall und Gas wurden bei 700—1000°C HfH_2 und HfD_2 hergestellt, bei 350°C gegläht und dann abgekühlt. Die Röntgenbeugungsaufnahmen ergaben für HfH_2 $a_0 = 3,478 \pm 0,004$ Å, $c_0 = 4,363 \pm 0,001$ Å und für HfD_2 $a_0 = 3,456 \pm 0,003$ Å, $c_0 = 4,345 \pm 0,003$ Å der tetragonalen körperzentrierten Elementarzelle, die zwei Moleküle enthält. Der Ersatz von H durch D bewirkt also hier eine Verringerung des Metall-Gas Abstands von 3,287 Å auf 3,270 Å, eine Kontraktion des Gitters und eine Erhöhung der Dichte.

M. Wiedemann.

5587 Benjamin Post, Frank W. Glaser and David Moskowitz. *Hafnium silicides*. J. chem. Phys. **22**, 1264, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.; Yonkers, N. Y., Amer. Electro Metal Corp.) Hf-Metall und SiO_2 -Pulver wurden bei 1200°C gepreßt und dann 88 h auf 1125 bzw. einige min auf 1500°C erhitzt. Röntgenbeugungsaufnahmen zeigten die hexagonale HfSi- und die orthorhombische HfSi₂-Phase mit den folgenden Gitterkonstanten $a = 6,86$, $c = 12,60$ bzw. $a = 3,67$; $b = 14,56$ und $c = 3,64$ Å. Die entsprechenden Konstanten für ZrSi und ZrSi₂ sind ebenfalls angegeben.

M. Wiedemann.

5588 R. E. Rundle. *The structure of ice*. J. phys. Chem. **59**, 680—682, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Ames, Iowa, Iowa State Coll., Inst. Atom. Res. a. Dep. Chem.) Die für Eis vorgeschlagenen Kristallstrukturen werden daraufhin untersucht, wie weit sich aus ihnen die physikalischen Eigenschaften von Eis, insbesondere die Entropie und der polare Charakter, erklären lassen.

Pfister.

5589 J. B. Goodenough and A. L. Loeb. *Theory of ionic ordering, crystal distortion and magnetic exchange due to covalent forces in spinels*. Phys. Rev. (2) **98**, 391—408, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die aus experimentellen Daten abgeleiteten Kationenverteilungen auf tetraedrische Plätze in Spinellen können mit Hilfe elektrostatischer und elastischer Energien allein nicht erklärt werden. Es wird gezeigt, daß die kovalente Bindung in den Spinellen sowohl tetraedrischer, oktaedrischer und quadratischer Art die Kationenordnung in bezug auf Tetraeder- oder Oktaederplatzbesetzung sowie auf

Gitterverzerrungen maßgeblich beeinflusst. Mit Hilfe der Kovalenzbindung, die die bisherigen Rechnungen mit MADELUNG-Energie und geometrischen Faktoren modifiziert, lassen sich aus den zunächst nur qualitativen Betrachtungen nahezu alle beobachteten Kationenanordnungen ableiten. Quadratische Kovalenzbindungen sind möglicherweise die Ursache für die tetragonalen Verzerrungen, die bei Mn_3O_4 , $\gamma\text{-Mn}_2\text{O}_3$, ZnMn_2O_4 , CuFe_2O_4 , CuCr_2O_4 , CaJn_2O_4 , CdJn_2O_4 und metallischem Jn beobachtet wurden. Semikovalenz, definiert als kovalente Bindung durch Kopplung eines einzelnen Anionenelektrons an den Gesamtspin eines Kations, führt zu einem neuen magnetischen Austauschmechanismus, der den Paramagnetismus des Mn_3O_4 , dem die Struktur $\text{Mn}^{2+}(\text{Mn}_2\text{III})\text{O}_4$ zuerteilt wird, zu erklären vermag.

J. Rudolph.

5590 A. B. Bhatia and G. K. Horton. *Vibration spectra and specific heats of cubic metals. II. Application to silver*. Phys. Rev. (2) **98**, 1715—1721, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1181, Nr. 4. (15. Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Counc., Div. Phys.; Edmonton, Alberta, Can., Univ., Dep. Math.) In Teil (I) (s. diese Ber. S. 441) der Arbeit werden zunächst die Bewegungsgleichungen für die Ionen eines einwertigen kubischen Metalles unter der Voraussetzung aufgestellt, daß die auf die Ionen ausgeübten Kräfte erstens von zentralen Wechselwirkungskräften zwischen benachbarten Ionen und zweitens von gewissen nur vom Atomvolumen abhängigen Energien herrühren, die mit der Existenz freier Elektronen und ihrer Wechselwirkung mit den Metallionen verknüpft sind. Die aus den Bewegungsgleichungen resultierenden, in ω^2 kubischen Säkulargleichungen (für das kub., kfz. und krz. Gitter) enthalten implizit die drei elastischen Konstanten eines kubischen Kristalles. Bei Vorgabe dieser Konstanten können die Eigenfrequenzen ω der Normalschwingungen für jeden beliebigen Ausbreitungsvektor berechnet werden. An Hand dieser Theorie wird in Teil (II) das Frequenzspektrum und die spezifische Wärme von Silber ermittelt. Dazu werden die elastischen Konstanten c_{11} , c_{12} und c_{44} für Zimmertemperatur und 0°K vorgegeben. Die so berechnete spezifische Wärme wird mit den experimentellen und theoretischen Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Die über die spezifische Wärme experimentell ermittelte Temperaturabhängigkeit der DEBYE-Temperatur Θ stimmt bis zu 7°K gut mit den Ergebnissen des Autors überein. Das Maximum in der Θ -T Kurve bei 5°K kann nicht erklärt werden.

Appel.

5591 T. H. K. Barron and C. Domb. *On the cubic and hexagonal close-packed lattices*. Proc. roy. Soc. (A) **227**, 447—465, 1955, Nr. 1171. (7. Febr.) (Univ. Oxford, Clar. Lab.; Univ. Cambridge, Roy. Soc. Mond. Lab.)

H. Ebert.

5592 Joseph L. Birman. *Average crystal potential*. Phys. Rev. (2) **98**, 1863—1864, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Bayside, N. Y., Sylvania Electr. Prod., Phys. Lab.) Es wird die Berechnung des mittleren Potentials in einem unendlich ausgedehnten vorwiegend homöopolar gebundenen Kristall diskutiert und gezeigt, daß man die FRENKEL-BETHE-Formel aus einer FOURIER-Darstellung des totalen Kristallpotentials ableiten kann. Es wird eine Möglichkeit aufgezeigt, unter gewissen Einschränkungen das mittlere Kristallpotential aus den Atomstreu Faktoren ableiten zu können.

Seraphin.

5593 O. E. H. Rydbeck and B. Agdur. *The propagation of electronic space charge waves in periodic structures*. Chalmers tek. Högsk. Handl. 1954, S. 1—20, Nr. 138.

H. Ebert.

5594 Maria Brandstätter. *Mikroskopische Studien zum Spiralwachstum der Kristalle*. Mikroskopie **10**, 19—24, 1955, Nr. 1/2. (Juli.) (Innsbruck Pharmakognostisches Inst.; Göttingen, Inst. wiss. Film.) Mit einem Phasenkontrastmikroskop wurde auf einem Heiztisch die Ausbildung von Wachstumsfiguren an organischen Substanzen verfolgt. Die allgemeine Wachstumsform ist spiralförmig.

Gelegentlich und nur bei starker Übersättigung des Dampfes treten kreisförmige, geschlossene Wachstumslamellen auf, die sich nicht auf zwei gegenläufigen Spiralsystemen aufbauen. E. Golling.

5595 N. S. Andrejewa und P. A. Besirganjan. *Züchtung großer Aluminiumeinkristalle vorgegebener Orientierung*. Exp. Techn. Phys. 3, 136—138, 1955, Nr. 3. (Übersetzg. aus Z. tech. Phys. 24, 1876—1878, 1954, Nr. 10.) Aluminiumplatten von 25—30 cm Länge, 15—20 mm Breite und der erforderlichen Dicke werden getempert, kritisch gereckt und in einem Ofen bei 630°C bei einer Durchlaufgeschwindigkeit von 0,5 cm/h rekristallisiert. Um Kristalle bestimmter Orientierung zu erhalten, wird der Prozeß unterbrochen, wenn der Keim entstanden ist. Der übrige Teil der Probe wird dann so zum Keim gebogen, daß die gewünschte Orientierung entsteht. Die Kristalle werden als Monochromatoren benützt.

German.

5596 J. B. Morris and R. F. Strickland-Constable. *The rate of crystal growth from the melt*. Trans. Faraday Soc. 50, 1378—1393, 1954, Nr. 12 (Nr. 384). (Dez.) (London, Imp. Coll.) H. Ebert.

5597 T. A. Keenan and H. M. James. *On the orientational transitions in CD₄*. Phys. Rev. (2) 99, 1660—1661, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Schön.

5598 J. J. Antal, R. J. Weiss and G. J. Dienes. *Long wavelength neutron transmission as an absolute method for determining the concentration of lattice defects in crystals*. Phys. Rev. (2) 98, 1541, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Watertown Arsenal; Brookhaven Nat. Lab.) Neutronen von hinreichend großer Wellenlänge werden an isolierten Punktdefekten isotrop gestreut; sind Effekte, die auf die Kristallstruktur zurückgehen, (BRAGGSche Streuung) nicht vorhanden, so kann die Streuung gemessen werden. Nach dem BABINETschen Prinzip liefern dann Fehlstellen und Zwischengitteratome dieselben Ergebnisse. Da der Streuquerschnitt unter den angegebenen Bedingungen aus anderen Untersuchungen genau bekannt ist, kann man durch Messung der Streuung an Fehlstellen und Zwischengitteratomen Aussagen über deren Konzentration machen. Statt der Intensität der gestreuten Neutronen wird die Schwächung, die ein langwelliger Neutronenstrahl beim Durchgang durch das Material erfährt, in Transmission gemessen. An Hand von bestrahltem $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ können Verf. den Nachweis für die hohe Genauigkeit der Methode erbringen. W. Baldus.

5599 Karl Przibram. *Über die Verteilung von Farbzentren und anderen Störungen in natürlichen Steinsalzkristallen*. S. B. öst. Akad. Wiss. 163, 329—336, 1954, Nr. 8/10. (Wien.) Mette.

5600 W. Maier und H. Wimmel. *Messungen der Anthracenabsorption bei 3800 Å mit linear polarisiertem UV an einem Naphthalin-Anthracen-Mischkristall*. Z. Elektrochem. 59, 878—882, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) An einem Naphthalin-Kristall mit $3,6 \cdot 10^{-4}$ Molprozent Anthracen wurde die durch die 3800 Å-Bande des Anthracens verursachte Absorption mit ultravioletter Strahlung gemessen, die parallel zur kristallographischen a- bzw. b-Achse polarisiert war. Die Ergebnisse zeigen, daß es auf diese Weise möglich ist, die Orientierung der Anthracenmoleküle bis auf einige Grade genau zu bestimmen. W. Maier.

5601 Shoichiro Yamada and Ryutaro Tsuchida. *A fine structure in absorption spectrum of tricesium cobaltous pentachloride in crystalline state*. J. chem. Phys. 22, 1273, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Osaka, Japan, Univ., Dep. Chem., Fac. Sci.) Blaue tetragonale Kristalle von Cs_3CoCl_5 wurden aus wäßrigen Lösungen der beiden Komponenten mit Überschuß an CsCl gewonnen und die Absorptionsspektren im

Bereich von 2400—7500 Å mit polarisiertem Licht aufgenommen. Es konnte nur ein leichter Dichroismus festgestellt werden. Die Absorptionsmaxima gehorchen der Beziehung $\nu = \nu_0 + a m - b m (m + 1)$ mit ν = Wellenzahl des Bandenmaximums, ν_0 des Bandenkopfes, $a = 4,37 \cdot 10^3/\text{cm}$, $b = 2,92 \cdot 10^2/\text{cm}$ und m = positive ganze Zahl einschließlich 0. Es wird angenommen, daß die Maxima Übergängen vom Grundzustand mit der Schwingungsquantenzahl 0 zu solchen angeregten Zuständen mit der Schwingungsquantenzahl m entsprechen. Die Dissoziationsenergie des Komplexions wird zu 40,2 kcal/Mol abgeschätzt.

M. Wiedemann.

5602 O. Theimer. *Règles de sélection pour la diffusion Raman; cas de la calcite.* J. Phys. Radium **16**, 493—494, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia.) Auf Grund des RAMAN-Spektrums ergibt sich, daß beim Kalkspat gewisse Tensorkomponenten der Polarisierbarkeit, die eigentlich Null sein sollten, einen endlichen Wert besitzen. Da sich diese Tatsache nicht durch nicht-lineare Effekte deuten läßt, gibt Verf. die Grundzüge einer Theorie zur Berechnung der Auswahlregeln an. Sie geht von der Hypothese aus, daß die gesamte Polarisierbarkeit des Kristalls sich aus den Einzelpolarisierbarkeiten der einzelnen Volumenelemente des Kristalls zusammensetzt, die praktisch voneinander unabhängig sind.

Hampel.

5603 A. D. le Claire et A. H. Rowe. *La diffusion de l'argon dans l'argent.* Rev. Métall. **52**, 94—100, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Soc. Franç. Métall.) Es wurde gezeigt, daß A in Ag diffundiert, wenn das Gas mittels einer elektrischen Entladung in das Metall hineingebracht wird. Eine radioaktive Methode zur Beobachtung der Diffusion wird beschrieben.

H. Ebert.

5604 Bernard Smith and Henry A. Boorse. *Helium II film transport. I. The role of substrate.* Phys. Rev. (2) **98**, 328—336, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Der Flüssigkeitstransport durch einen HeII-Film wird für die folgenden Unterlagen eingehend untersucht. Aluminium, Silber, Kupfer, Nickel, Nickel-Silber, nichtrostender Stahl, Pyrex, Quarz und Lucite. Dabei wird durch verschiedene Beobachtungsmethoden an ähnlich behandelten Oberflächen die Reproduzierbarkeit und die Schwankung der Ergebnisse genau festgestellt. Die Transportrate wird entgegen früheren Messungen anderer Autoren für alle Unterlagen von so ähnlicher Größenordnung gefunden, daß ein möglicherweise vorliegender sehr geringer Einfluß der Unterlage nicht systematisch hervortritt. Die Versuchsanordnung wird genau beschrieben. Außerdem ist neben den eigenen Ergebnissen eine vollständige Zusammenfassung der bisher vorliegenden Beobachtungen aufgeführt.

Buckel.

5605 Bernard Smith and Henry A. Boorse. *Helium II film transport. II. The role of surface finish.* Phys. Rev. (2) **99**, 346—358, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Der Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit wird durch sehr viele Vergleichsmessungen an normal bearbeiteten (gedrehten) und nach einem besonderen Verfahren „feinpolierten“ Oberflächen untersucht. Außerdem wird durch Einschneiden von feinen Rillen der Einfluß der Oberflächenvergrößerung quantitativ studiert. Aller Einfluß der Oberflächenrauigkeit (auch aufgeraute Glasoberflächen liefern die gleichen Ergebnisse) läßt sich nach den vorliegenden Ergebnissen mit einer Vergrößerung der tatsächlichen Oberfläche verstehen, ohne daß irgendwelche Zusatzannahmen über einen anormalen Filmfluß nötig sind. Verunreinigung der Oberfläche scheint nach anderen Autoren größere Veränderungen des Filmtransportes zu bewirken.

Buckel.

5606 Bernard Smith and Henry A. Boorse. *Helium II film transport. III. The role of film height.* Phys. Rev. (2) **99**, 358—366, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (New York,

N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Je größer der Abstand (max. 5,3 cm) des oberen Gefäßrandes, über den der HeII-Film fließen muß, vom Flüssigkeitsniveau ist, umso geringer ist die Transportrate ($1 \cdot 10^{-6}$ cm³/sec · cm bei ca. 4 cm und $1,5 \cdot 10^{-6}$ cm³/sec · cm bei ca. 1 cm). Diese Abhängigkeit variiert nur sehr wenig mit Material und Beschaffenheit der Oberfläche. Sie ist außerdem im betrachteten Bereich von 1 bis 2,9° K temperaturunabhängig und zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die Abhängigkeit der Filmdicke mit der Höhe über dem Flüssigkeitsniveau.

Buckel.

5607 Bernard Smith and Henry A. Boorse. *Helium II film transport. IV. The role of temperature.* Phys. Rev. (2) **99**, 367—370, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Die Temperaturabhängigkeit der Transportrate wird praktisch nicht von den anderen Parametern (Material und Beschaffenheit der Oberfläche sowie Höhe des Filmes) beeinflusst. Sie läßt sich im Bereich von 1,1 bis 2,19° K durch folgende Beziehung darstellen: $R \approx \left(1 - \left(\frac{T}{T_\lambda}\right)^7\right)$.

R = Transportmenge. Dieses Ergebnis wird mit den Angaben anderer Autoren und mit den Erwartungen aus dem Zweiflüssigkeitsmodell verglichen. Sehr reichhaltige Literaturangaben und teilweise tabellarische Zusammenstellungen geben in allen vier Arbeiten der Verff. einen Überblick über die zu diesem Problem vorliegenden Untersuchungen.

Buckel.

5608 Bernard M. Abraham, Darrell W. Osborne and Bernard Weinstock. *Heat capacity and entropy of liquid He³ from 0,23 to 2° K: nuclear alignment in liquid He³.* Phys. Rev. (2) **98**, 551—552, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die erhaltenen Werte der spezifischen Wärme werden mit denen anderer Autoren und den theoretischen Kurven für ein ideales FERMI-DIRAC-Gas verglichen. Der Anteil der Entropie, der von den Kernspins herrührt wird als Funktion der Temperatur ermittelt. Bei völliger Unordnung der Kernspins sollte schon ihr Beitrag zur Entropie $R \cdot \ln 2 = 1,38$ cal/Grad. mol betragen. Da bei 0,23° K für die gesamte Entropie nur ein Wert von 0,86 cal/Grad · mol gefunden wird, muß hier schon eine merkliche Ausrichtung der Kernspins vorliegen.

Buckel.

5609 J. W. Beams. *Effect of a centrifugal field upon the rate of transfer through a helium II film.* Phys. Rev. (2) **98**, 1138, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Charlottesville, Virg., Univ.) Da eine schwache Abhängigkeit der Transportrate von der Niveaudifferenz der beiden Behälter vermutet wird, ist der HeII-Filmfluß in einem Zentrifugalfeld beobachtet worden. Weil bei hohen Drehzahlen der Zentrifuge ($n > 140$ sec⁻¹) Wärmeentwicklung stört, sind die Ergebnisse nur vorläufig. Sie scheinen aber ganz deutlich zu zeigen, daß die Transportmenge vom Rand zur Achse durch ein starkes Feld (ca. 10^3 mal größer als das Erdfeld) sehr vermindert wird.

Buckel.

5610 D. R. Lovejoy. *Surface tension of He³.* Phys. Rev. (2) **98**, 1196, 1955, (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto.) Die Oberflächenspannung von He³ wurde aus der Steighöhe der Flüssigkeit in einer Kapillaren zwischen 1,08 und 2,32° K bestimmt und eine Änderung von mehr als 50% in diesem Bereich gefunden. Nach einer Theorie von ATKINS wird auf 0° K extrapoliert und dabei ein Wert von $0,154 \pm 0,005$ erg/cm² erhalten.

Buckel.

5611 C. T. Lane, R. G. Wheeler and C. H. Blakewood. *Second sound attenuation in rotating helium II.* Phys. Rev. (2) **98**, 1196, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die Dämpfung von „second sound“ wächst an, wenn man das flüssige He in Rotation um eine Achse parallel zur Fortpflanzungsrichtung der Wärmewellen versetzt. Die Messungen sind bei 1,32° K und bei verschiedenen Winkelgeschwindigkeiten (ω ca. 4 bis 34 sec⁻¹) durchgeführt. Das Verhältnis von Impulshöhe bei rotierender zu der bei ruhender Flüssigkeit beträgt bei kleinstem ω ca. 0,87 und sinkt beim größten verwendeten ω auf 0,31 ab.

Buckel.

5612 Henry A. Fairbank and J. Wilks. *Heat transport and boundary layer resistance in He II below 1°K .* Phys. Rev. (2) **98**, 1196, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oxford Univ.) Die gefundene Wärmeleitung entspricht bei Temperaturen unter 1°K längs eines Rohres von 0,8 mm Durchmesser völlig den Werten, die zu erwarten sind, wenn die freie Weglänge der Wärmewellen so groß wird, daß lediglich die Streuung an den Gefäßwänden begrenzend wirkt.

Buckel.

5613 P. J. Fleming, J. H. Wertz jr. and J. R. Dillinger. *The dependence of transfer rates of the helium II film on film length.* Phys. Rev. (2) **98**, 1196, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Es wurde der He-Strom aus Pyrexkapillaren mit einem Durchmesser von ca. 1 mm bei $1,5^\circ\text{K}$ bestimmt. Je größer der Abstand des inneren Flüssigkeitsspiegels (max. bis 16 cm) vom oberen Rand der Kapillaren ist, umso weniger strömt aus. Umgekehrt wächst die Strömungsmenge nach außen mit zunehmendem Abstand zwischen Kapillarrand und äußerem Badspiegel.

Buckel.

5614 H. Forstater and C. A. Reynolds. *The „closed“ fountain effect and compressibility of helium II.* Phys. Rev. (2) **98**, 1196, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Connecticut.) Über die Fortführung früherer Untersuchungen (Phys. Rev. **93**, 1118, 1954) wird berichtet. Es stellte sich heraus, daß reproduzierbare Werte der Temperaturdifferenz und damit des Unterdruckes, der zum Steigen der Flüssigkeit führt, nur erhalten werden, wenn die Versuchsanordnung dauernd geschüttelt wird. Bei ruhiger Versuchsanordnung dagegen sind um ein Mehrfaches größere Unterdrucke für das Einsetzen des Niveauanstieges nötig.

Buckel.

5615 Earl Long and Lothar Meyer. *Superfluidity and heat transport in the unsaturated helium-II film.* Phys. Rev. (2) **98**, 1616—1622, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Im Gleichgewicht mit Gasdrücken p , die kleiner sind als der Sättigungsdruck p_0 bei der betreffenden Temperatur, entstehen ungesättigte HeII-Filme mit variabler Dicke d (je niedriger p umso kleiner d). Die Wärmeleitung solcher ungesättigter Filme hängt stark von ihrer Dicke und Temperatur ab. Erst oberhalb einer kritischen Dicke tritt die hohe Wärmeleitung des supraflüssigen Filmes auf. Dieses Ergebnis deutet wie frühere Flußmessungen darauf hin, daß eine bestimmte von der Temperatur abhängige Zahl von Atomlagen auf der Unterlage unbeweglich sind (ca. zwei unbewegliche Atomlagen bei $1,8^\circ\text{K}$ und ca. 10 bis 2°K). Alle zusätzlichen Atomlagen bewegen sich mit gleicher Geschwindigkeit, die der Größenordnung nach mit der des gesättigten He-Filmes übereinstimmt. Filme zwischen 20 und 80 Atomlagen zeigen sogar dicht oberhalb des λ -Punktes der Flüssigkeit noch Superfluidität.

Buckel.

5616 Thomas R. Roberts and Stephen G. Sydorak. *Thermodynamic properties of liquid helium three. I. The specific heat and entropy.* Phys. Rev. (2) **98**, 1672 bis 1678, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Die spezifische Wärme von He^3 unter Sättigungsdruck wurde im Temperaturbereich zwischen 0,37 und $2,36^\circ\text{K}$ gemessen. Die Ergebnisse werden zwischen 0,5 und $1,7^\circ\text{K}$ durch folgende Gleichung mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ wiedergegeben: $C = 0,577 + 0,388 \cdot T + 0,0613 \cdot T^3$. $C = \text{spez. Wärme in cal/Grad} \cdot \text{mol}$. Aus dieser Gleichung werden Entropiedifferenzen berechnet. Subtrahiert man von der Gesamtentropie den von der Unordnung der Kernspins herrührenden Teil, so verläuft diese Entropiedifferenz sehr genau proportional mit T und hat bei $0,4^\circ\text{K}$ nur mehr den Wert $0,23 \text{ cal/Grad} \cdot \text{mol}$. Bei allen Experimenten ist zwischen 3,21 und $0,3^\circ\text{K}$ keine Andeutung einer λ -Umwandlung beobachtet worden. Sollte sie unterhalb von $0,4^\circ\text{K}$ auftreten, so wäre die Entropieänderung dabei maximal nur $0,23 \text{ cal/Grad} \cdot \text{mol}$, was nur etwa 11% derjenigen sein würde,

die bei der λ -Umwandlung des He^4 auftritt. Dies scheint ein Hinweis, daß auch bei tieferen Temperaturen keine Umwandlung vergleichbar mit der des He^4 stattfindet. Buckel.

5617 J. G. Dash and R. Dean Taylor. *Transition temperatures of He^3 - He^4 solutions*. Phys. Rev. (2) **99**, 598—599, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Eine sehr genaue Bestimmung der Übergangstemperatur T_λ gelingt aus der Beobachtung der Temperaturabhängigkeit der Schwingungsdauer eines Torsionspendels, die beim Erreichen von T_λ einen scharfen Knick hat. Die Temperatur wird durch elektronische Steuerung auf 10^{-4} Grad konstant gehalten. Bei 9,2 Molprozent He^3 sinkt T_λ auf $2,045 \pm 0,002^\circ \text{K}$. Die Variation von T_λ gehorcht der Gleichung $T_\lambda^{(X)} = T_\lambda^0 (1 - x)^{2/3}$, x = molare Konzentration von He^3 . $T_\lambda^{(X)}$ = Umwandlungstemperatur bei $x\%$ He^3 , T_λ^0 = Umwandlungstemperatur des reinen He^4 . Diese Beziehung ist auch theoretisch aus einem BOSE-EINSTEIN-Modellgas herzuleiten. Buckel.

5618 N. G. McCrum and J. C. Eisenstein. *Dipole fields and the helium film*. Phys. Rev. (2) **99**, 1326—1327, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Phys.) Es wird eine Beziehung für die Filmdicke angegeben, in der neben der VAN DER WAALSschen Anziehung auch noch die Wirkung eines elektrischen Feldes an der Oberfläche berücksichtigt wird. Die Filmdicke und damit die Flußrate kann durch mäßige Felder beträchtlich beeinflusst werden. Da Verunreinigungen das elektrische Feld an der Oberfläche stark verändern können, ist die starke Streuung der verschiedenen Meßergebnisse und die Tatsache einer größeren Flußrate bei verunreinigten Oberflächen verständlich. Experimente über den Einfluß eines von außen angelegten elektrischen Feldes könnten in diesem Zusammenhang sehr wichtige Aufschlüsse geben. Buckel.

5619 John R. Pellam. *Andronikashvilli disk measurements in liquid helium-3-helium-4 mixtures*. Phys. Rev. (2) **99**, 1327—1328, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Das Torsionspendel besteht aus 15 Glimmerscheiben mit 4 mm Radius, die in einem Abstand von 0,19 mm übereinander montiert sind. Aus der Schwingungsdauer dieser Anordnung in den Mischungen (3,3 Gewichtsprozent He^3) kann die Dichte der Normalphase bestimmt werden. Die Messungen werden von T_λ bis $0,95^\circ \text{K}$ durchgeführt. Dabei ist der für gn/ps gefundene Wert bei ca. 1°K wesentlich größer als die Massendichte des He^3 in der Mischung. Ein derartiger Effekt der zugemischten He^3 -Atome ist von FEYNMAN bereits vorausgesagt worden. Buckel.

5620 W. M. Rutherford and H. G. Driekamer. *Theory of thermal diffusion in liquids and the use of pressure to investigate the theory*. J. chem. Phys. **22**, 1157 bis 1165, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) In einem einstufigen System wurden bei Drucken bis zu 10000 Atm die Thermoeffusionskoeffizienten an folgenden binären Mischungen gemessen: die eine Komponente war stets CS_2 , die andere: Äthyljodid, n-Butylchlorid, n-Butylbromid, n-Butyljodid, Benzol, Chlorbenzol, Brombenzol, Tetrachlorkohlenstoff. Die Thermoeffusions-Zelle, die aus zwei Kammern bestand, befand sich in der Hochdruck-Bombe. Verf. geben eine Theorie der Thermoeffusion in Flüssigkeiten, bei der sie für das Thermoeffusionsverhältnis α aus der Thermodynamik irreversibler Prozesse eine Beziehung ableiten und die Transportwärmen für reguläre Lösungen nach DENBIGH molekulartheoretisch interpretieren. Für die Unterschiede der Molekülgröße und Form wird eine Korrektur angebracht. Die Meßergebnisse zeigen, daß die Theorie befriedigt. Die Kohäsionsenergien wie die beim Auffüllen einer Lücke in der Flüssigkeit auftretenden Energien werden in Abhängigkeit vom Druck ermittelt. M. Wiedemann.

5621 R. L. Saxton, E. L. Dougherty and H. G. Driekamer. *Thermal diffusion in binary liquid mixtures of molecules of simple symmetry.* J. chem. Phys. **22**, 1166—1168, 1954, Nr. 7. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem. and Chem. Eng.) In den folgenden Mischungen wurden die Thermodiffusionskoeffizienten mit einem einstufigen zweizelligen Apparat bei Temperaturen von 5—55°C gemessen: CCl_4 —9% CBr_4 , $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ —8% CBr_4 , $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ —50% CCl_4 , $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ —50%, $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$, CCl_4 —50% $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$, $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ —50% $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$. Die in der vorstehenden Arbeit entwickelte Theorie vermochte auch diese Resultate befriedigend zu deuten. Insbesondere ergaben sich bei der Bestimmung der Kohäsionsenergie nach $H_1 = (T \partial p / \partial T) \cdot (V - T \partial V / \partial T)$ plausible Ergebnisse, diese Größen sind in Abhängigkeit von der Temperatur aufgetragen. M. Wiedemann.

5622 H. Peter Frank and Robert Ullman. *Determination of dissymmetry of scattering in colored solutions.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 471—476, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Inst. Polymer Res., Dep. Math.) Anlässlich der Messung der Winkelabhängigkeit des Streulichts in Hochpolymeren ergab sich: Es muß eine Korrektur für die Lichtabsorption angebracht werden. Dies beruht darauf, daß der Lichtweg in mittel vorwärts größer als zurück ist. Diese Korrektur wurde für Winkel von 45° bis 135° zum einfallenden Strahl berechnet. Das Ergebnis ist eine Funktion der optischen Weglänge, der Öffnung des einfallenden Strahls und des Absorptionskoeffizienten. Eine Serie von Messungen der Asymmetrie der Lichtstreuung wurde an Lösungen von Polystyrol in Toluol mit Azoflavin S als färbende Substanz ausgeführt. Die Ergebnisse stimmen innerhalb der erwarteten Fehlergrenzen mit der Berechnung überein.

Pruckner.

5623 Edward F. Casassa and Sidney Katz. *A thermostat for light scattering measurements.* J. Polym. Sci. **14**, 385—389, 1954, Nr. 76. (Okt.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Bei der Messung des Molekulargewichtes und der Größe von Makromolekülen mit Hilfe der RAYLEIGH-Lichtstreuung wird eine Temperaturkontrolle der Lösung notwendig, wenn der Einfluß der Temperatur auf das Wachstum oder die Depolymerisation großer Moleküle bestimmt oder wenn das temperaturabhängige Gleichgewicht zwischen Polymeren und Monomeren untersucht werden soll. Verff. beschreiben einen Thermostaten mit einer für diese Zwecke hinreichend genauen Einstellmöglichkeit ($\pm 0,15^\circ\text{C}$ in der Nähe der Raumtemperatur, $\pm 0,3^\circ\text{C}$ bei 70°C). Der Behälter mit der Lösung (z. B. Erlenmeyer-Kolben) befindet sich innerhalb eines Messingzylinders und wird von einer temperierten Flüssigkeit (i. a. destilliertes Wasser) umspült. Die Primärstrahlung tritt durch ebene Glasfenster ein und aus. Die Streustrahlung kann durch ein zylindrisches Plexiglas-Fenster zu dem auf Raumtemperatur befindlichen Photometer gelangen (möglicher Streuwinkel 25° bis 140°). Durch die Benutzung eines Flüssigkeitsbades werden störende Reflektionen (besonders an Luft-Glas-Grenzflächen) sowie Fehler durch Refraktionswirkungen auf ein Minimum reduziert. Zur Vermeidung von Reflektionen des Primärstrahles am Austrittsfenster wird ein absorbierendes Glas verwandt. Vieth.

5624 P. Alexander and K. A. Stacey. *The light-scattering and non-Newtonian viscosity of high molecular weight polymethacrylic acid.* Trans. Faraday Soc. **51**, 299—308, 1955, Nr. 2 (Nr. 386). (Febr.) (London. Roy. Cancer Hosp., Chester Beatty Res. Inst.; London, Imp. Coll. Sci., Chem. Dep.) Die Viskosität von Lösungen ionisierter Polymethacrylsäure ist nicht-NEWTONisch. Durch die Beziehung von KUHN und KUHN, welche die Deformation der Molekeln durch die Scherbeanspruchung berücksichtigt, wird das Verhalten von Proben mit Molekulargewichten bis $2 \cdot 10^5$ gut beschrieben. Bei größeren Molekulargewichten wird die Änderung der Viskosität mit der Schubspannung infolge Wechselwirkung der

Molekeln untereinander abweichend gefunden, hierfür wird eine empirische Beziehung aufgestellt. Die Molekulargewichte wurden aus Lichtstreuungsmessungen erhalten. Die Änderung des spezifischen Anwachsens des Brechungsexponenten durch die Ionisation ist wichtig bei der Bestimmung des Molekulargewichtes der ionisierten Form. Aus den Winkelstreuungen des Lichtes wird gezeigt, daß die Teilchen in verdünnten Kochsalzlösungen starre Knäuel bilden, die durch elektrostatische Abstoßung ionisierter Gruppen stark vergrößert sind (Zusammenfg. d. Verff.). Weber.

5625 Lawrence M. Kushner and Willard D. Hubbard. *Viscometric and turbidimetric measurements on dilute aqueous solutions of a non-ionic detergent.* J. phys. Chem. **58**, 1163—1167, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Washington, Nat. Bur. Stand., Surf. Chem. Sect.) Die Viskosität und Lichtstreuung von verdünnten Lösungen des nicht ionogenen Reinigungsmittels Triton X-100 (ein Polyoxyäthylen-Kondensationsprodukt eines Octylphenoles) in Wasser, 0,04 und 0,12 molarem NaCl wurde bestimmt. Eine Bildung von Mizellen beginnt bei den kleinsten Konzentrationen, oberhalb 0,3 g/dl ist der gelöste Stoff vollständig mizellar. Ausgehend von dieser Konzentration erhält man für die Grenzviskositätszahl den Wert 0,055 dl/g und ein Molekulargewicht der Mizellen von 90000. Die Gegenwart des neutralen Elektrolyten in der Lösung ist ohne Einfluß. Die experimentellen Daten lassen sich am besten mit der Annahme erklären, daß 140 Moleküle des Polymeren radial in einer kugelförmigen Mizelle orientiert sind und dabei etwa 6000 Wassermoleküle binden. Der Radius der Kugel ist ungefähr gleich dem des völlig ausgestreckten Triton-Moleküls. Weber.

5626 C. H. Bamford and A. D. Jenkins. *Studies in polymerization. IX. The occlusion of free radicals by polymers: physical factors determining the concentration and behaviour of trapped radicals.* Proc. roy. Soc. (A) **228**, 220—237, 1955, Nr. 1173. (22. Febr.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds Ltd.) H. Ebert.

5627 Fumio Oosawa and Sho Asakura. *Surface tension of high-polymer solutions.* J. chem. Phys. **22**, 1255, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Nagoya, Jap., Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) In der Nähe einer ebenen Oberfläche wird die Mikro-BROWNSche Bewegung langkettiger Polymerer beschränkt und die Konfigurationsentropie verringert. Diese Änderung wird ermittelt. Falls keine Adsorption stattfindet, wird infolgedessen die Konzentration in der Nähe der Oberflächen erniedrigt und damit die Oberflächenspannung erhöht. $\Delta \sigma$ hängt ab vom Molegewicht, der Konzentration und dem mittleren Abstand $[r]$, eine Formel ist angegeben.

M. Wiedemann.

5628 Sho Asakura and Fumio Oosawa. *On interaction between two bodies immersed in a solution of macromolecules.* J. chem. Phys. **22**, 1255—1256, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Nagoya, Jap., Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Wechselwirkung zweier fester Körper aufeinander in einer Lösung von Makromolekülen wird für die folgenden Fälle ermittelt: 1. parallele große Platten in einer Lösung starrer sphärischer Makromoleküle, 2. dieselben Platten in einer Lösung dünner stäbchenförmiger Moleküle und 3. zwei sphärische Körper in der ersten Lösung. Es tritt stets eine Anziehung auf, die dem osmotischen Druck des Mediums proportional ist. Die Reichweite ist von den Dimensionen der gelösten Moleküle. M. Wiedemann.

5629 F. T. Wall, L. A. Hiller jr. and D. J. Wheeler. *Statistical computation of mean dimensions of macromolecules. I.* J. chem. Phys. **22**, 1036—1041, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab. and Digital Comput. Lab.) Die Konfiguration eines Polymers vom Typ des biegsamen Knäuels wurde statistisch mittels einer elektronischen Rechenmaschine untersucht. Dabei wurde das Prinzip des beschränkten Irrflugs zugrunde gelegt, um mehrfache Belegung derselben

Punkte auszuschließen (Effekt des ausgeschlossenen Volumens). Die Irrflüge wurden für ein einfaches kubisches und ein tetraedrisches (Diamant-)Gitter ausgeführt. Die Zahl der erfolgreichen Flüge N nimmt exponentiell mit der Zahl der Schritte n ab, d. h. die Wahrscheinlichkeit eines Mißerfolgs erreicht einen konstanten Wert, für die „Halbflüge“ ergeben sich 6,7 Schritte im kubischen und 17,3 Schritte im tetraedrischen Gitter. Die Wahrscheinlichkeit einer Ringbildung nimmt mit zunehmender Ringgröße stark ab. Ob sich das Verhältnis $\langle r_n^2 \rangle_m / n \langle r_n^2 \rangle$ (m = mittleres Abstandsquadrat vom einen zum anderen Ende) einem Grenzwert nähert oder nicht, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden. Es scheint zu gelten $\langle r_n^2 \rangle_m = \text{konst. } n^{1/2}$. Zwei empirische Formeln ergaben gute Übereinstimmung. M. Wiedemann.

5630 T. B. Grimley. *Mean dimensions of rubber-like molecules*. J. chem. Phys. 22, 1134, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Liverpool, Engl., Univ., Dep. Phys. Chem.) Die Berechnung nach WALL des Abstandsquadrats eines Kettenmoleküls mit N -Gliedern der Länge l führt zu $\langle r_N^2 \rangle_N \approx Nl^2 [1 - 1,724 (\beta_1/l^3)]$ für große N . Verf. zeigt jedoch, daß sich diese Formel auf eine „Kette“ bezieht, in der die Wahrscheinlichkeitsverteilung jedes Elements nur durch die der vorausgehenden Elemente bestimmt ist. Für eine normale Kette ergibt sich vielmehr für große N $\langle r_N^2 \rangle_N = Nl^2 [1 - (4/3) (3/2\pi)^{3/2} (\beta_1/l^3) N^{1/2}]$ β_1 = Integrale des ausgeschlossenen da bereits besetzten Volumens für freie Kettenelemente. M. Wiedemann.

5631 Ei Teramoto. *Chain configurations and rubber elasticity*. Progr. theor. Phys., Kyoto 11, 604—605, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Ein neues statistisches Modell eines langen Kettenmoleküls wird diskutiert, das auf eine Verteilungsfunktion für die Abstände der Kettenenden führt, die bei kleinen Dehnungen der GAUSSschen Verteilungsfunktion entspricht, und die auch noch bei großen Dehnungen, bei denen die Gaußverteilung versagt, sinnvoll bleibt. Die mit Hilfe der neuen Verteilungsfunktion in der in der Theorie der Gummielastizität üblichen Weise für ein reguläres kubisches Netzwerk berechnete Beziehung zwischen Spannung und Dehnung in Gummi bleibt auch bei großen Elongationen in Übereinstimmung mit der Erfahrung. Oberst.

5632 A. H. Emery Jr., L. H. Tung and H. G. Driekamer. *Effect of pressure on diffusion in polymer solutions*. J. chem. Phys. 22, 961—964, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) An Lösungen eines polymeren Disulfids der Formel $[S-(CH_2)_6-S]_n$ wurden bei 25 und bei 50°C in Toluol (1 und 5%ig) und in Chloroform (2%ig) bei Drucken bis zu maximal 6000 Atm Diffusionsmessungen durchgeführt. Ausgehend von radioaktivem BaS wurde das Polymer über H_2S , Thioharnstoff, Reaktion mit Hexamethyldibromid zum Mercaptan und Polymerisation mit KOH und Laurinsäure gewonnen. Nach Messungen der Lichtstreuung und der Eigenviskosität betrug das Molgewicht der einen Fraktion 5000 und das der anderen 42000. Der untere Teil der Diffusionszelle, der aus Filterpapier bestand, wurde mit inaktiver Lösung gefüllt, der obere, bestehend aus einer Glasfritte, mit der aktiven Lösung gleicher Konzentration. Im allgemeinen stieg die Diffusionskonstante D zwischen 500—1000 Atm stark an, um dann langsam abzufallen. Aktivierungsvolumina, Enthalpien, Entropien und freie Energien sind tabelliert. Zur Erklärung nehmen Verf. im Bereich des positiven Aktivierungsvolumens über 1000 Atm eine Segment Bewegung an, wobei die Größe der Segmente mit steigendem Druck abnimmt. Bei niederem Druck, wo das Aktivierungsvolumen hohe negative Werte annimmt, liegen die polymeren Moleküle als lose Knäuel vor, aus denen die Lösungsmittelmoleküle herausgepreßt werden. M. Wiedemann.

I. J. Lowe, L. O. Bowen and R. E. Norberg. *Nuclear magnetic relaxation times in polyethylene.* Phys. Rev. (2) **100**, 1243, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Schön.

5633 A. C. Zettlemoyer and G. W. Lower. *The rheology of printing inks. III. Studies of simple dispersions.* J. Colloid Sci. **10**, 29—45, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Bethlehem, Pa., Lehigh Univ., Nat. Printing Ink. Res. Inst.) Zur Klärung der verwickelten rheologischen Erscheinungen an Druckfarben wurden mit einem einfachen System (Calciumcarbonat in Polybuten-Öl) Versuche durchgeführt. Die viskosimetrischen Messungen wurden wie im Teil II der Arbeit (s. diese Ber. **33**, 1395, 1954) vorgenommen. Die Viskosität des Calciumcarbonat-Polybuten-Systems wächst mit steigender Oberfläche des Pigments (entsprechend kleinerer Partikelgröße) infolge Anwachsens des Pigmentvolumens durch Immobilisation des Lösungsmittels. Der Volumenzuwachs läßt sich durch eine erweiterte EINSTEINsche Gleichung $\eta_{sp} = K(1 + kA)c$ darstellen (K, k Konstante, A Pigmentoberfläche, kA Volum der absorbierten Lösungsmittelschicht). Eine Variation der Partikelgröße zwischen 0,1 und 0,4 μ hat keinen Einfluß auf die Viskosität des Systems. Bei Zusatz von Stearinsäure wird eine Abnahme der Viskosität gefunden, vermutlich infolge Verringerung des immobilisierten Volumens. Die Konstante der EINSTEIN-Gleichung scheint mehr von der chemischen Natur des Systems als von der Partikelgröße abhängig zu sein. Weber.

5634 Shizuo Hayashi. *The viscoelasticity of linear polymeric substance.* J. Phys. Soc. Japan **9**, 56—58, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Gumma, Univ.) Die Viskoelastizität von Hochpolymeren wird theoretisch untersucht. Dabei wird angenommen, daß bei der Elongation der Stoffe die hochpolymeren Moleküle nicht nur (elastisch) gedehnt werden, sondern auch Platzwechsel (intermolecular slipping) ausführen können; der zweite Anteil an der Deformation wird nach EYRING berechnet. Der Verf. kommt zu den das viskoelastische Verhalten qualitativ beschreibenden Ergebnissen: Bei konstanter Elongationsgeschwindigkeit durchläuft die mechanische Spannung im Material ein Maximum und klingt dann ab (der experimentell beobachtete Weiteranstieg der Spannung bei großen Dehnungen wird auf Kristallisation zurückgeführt). Bei konstanter Dehnung fällt die Spannung erwartungsgemäß exponentiell mit der Zeit ab. Oberst.

5635 D. A. Thomas and D. W. Robinson. *Some dynamic mechanical properties of polyisobutylene over a wide temperature range.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 41—43, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Welwyn Garden City, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd.)

5636 W. J. Marmion. *Epoxide resins.* Research, Lond. **7**, 351—355, 1954, Nr. 9. (Sept.) (London, Shell Chem. Ltd.) H. Ebert.

5637 H. Westphal. *Elektronenmikroskopische Beobachtung von NaCl-Oberflächen nach Einwirkung eines trachtändernden Fremdstoffes.* Z. Phys. **137**, 61—66, 1954, Nr. 1. (19. Febr.) (Hamburg, Inst. angew. Phys.) Der Einfluß von Harnsäure auf NaCl-Aufwachsschichten im Vergleich mit solchen aus reiner NaCl-Lösung konnte durch licht- und elektronenmikroskopische Aufnahmen bestätigt werden. Durch den Harnstoffzusatz wird die Wachstumsgeschwindigkeit der III-Fläche herabgesetzt: die Würfelpyramiden flachen beim Aufwachsen der Schicht ab, bis sich eine glatte III-Fläche ausbildet. Die Konzentrationsbedingungen des Harnstoffzusatzes sowie der Aufwachmechanismus in Abhängigkeit von der Bearbeitung der NaCl-Grundfläche konnten für Aufwachsschichten, die mit einem geregelten Lufttrocknungsverfahren hergestellt wurden, bestimmt werden. D'Ans.

5638 Gerhard Pfefferkorn. *Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Metalloxydschichten.* Z. Metallk. **46**, 204—207, 1955, Nr. 3. (März.) (Münster/Westf.,

Staatsinst. Staublungenf.) In vielen Fällen bilden Metalle bei der Oxydation nicht zur Oberfläche parallele Oxydschichten, sondern senkrecht aus der Oxydschicht herausstehende Nadeln und Blättchen. Diese wachsen an der Spitze weiter, schieben sich also nicht aus dem Untergrund heraus, wie durch periodische Oxydationsversuche und elektronenmikroskopische Beobachtung gezeigt werden konnte. Wachstum durch Oberflächendiffusion ist wahrscheinlich. Die Form der Nadeln (Dicke, Länge) hängt bei Kupfer und Eisen von der Temperatur und der Zeit ab. Die katalytische Wirksamkeit dieser Oberflächen dürfte mit dieser Erscheinung zusammenhängen.

German.

5639 H. Seifert, R. Buhl und K.-F. Seifert. *Feinstrukturelle Überlegungen zu Adsorptionsvorgängen an Quarzgrenzflächen.* Kolloidzshr. **141**, 146—159, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Münster, Westf. Wilhelms-Univ., Mineral.-Petrogr. Inst.) Bisherige Untersuchungen der Quarzoberfläche wurden ohne Berücksichtigung der verschiedenen, kristallographisch möglichen Oberflächenfeinstrukturen des Quarzes durchgeführt. Verff. diskutieren die bei Quarzpulver theoretisch auftretenden Grenzflächenstrukturen und versuchen die wahrscheinlichsten Adsorptionsörter für Atome und Molekeln verschiedenen Bindungszustandes abzuleiten. Ebenso wird die Zahl der adsorbierten Partikel je Gittermasche in Abhängigkeit von ihrem Raumbedarf bzw. der Bedeckungsgrad der Oberflächen im monomolekularen Film ermittelt. Dabei ergeben sich Unterschiede infolge der Anisotropie der Substanz. Auf Grund der Ergebnisse wird eine schematische Mittelung für mikrokristalline Pulver, deren Oberflächencharakter unbekannt ist, nicht immer für richtig erachtet. Es scheint damit sogar zweifelhaft, ob bei Pulvern eine Oberflächenermittlung mit Hilfe definierter Adsorbatmengen allein aus der Kenntnis des Raumbedarfs der adsorbierten Partikel zu richtigen Werten führt. Experimentelle Untersuchungen zur Überprüfung der Überlegungen und Rechnungen sind im Gange.

Vieth.

5640 F. Kirchner und H. A. Ritter. *Über die Desorption von positiven und negativen Ionen durch starke elektrische Felder.* Z. Naturf. **11a**, 35—37, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Köln, Univ., I. Phys. Inst.) Auf die W-Spitze eines Feldelektronenmikroskopes werden KCl-Moleküle in dünner Schicht gedampft und die Veränderlichkeit der Feldemission bei Anlegen positiver und negativer Felder untersucht. Aus einer ungefähr monomolekularen Schicht KCl lassen sich mit einer Feldstärke von etwa $2 \cdot 10^7$ Volt/cm K^+ -Ionen herausreißen und der zurückbleibende Cl-Überschuß steigert die mittlere Austrittsarbeit für Elektronen aus der Spitze über die des reinen W. Cl-Ionen lassen sich nicht aus diesen dünnsten Schichten herausreißen, sondern erst aus 3—4 mal dickeren KCl-Schichten, woraus übereinstimmend mit energetischen Überlegungen auf atomare Adsorption des Cl an W geschlossen wird. Herausreißen der Cl-Ionen aus dickeren KCl-Schichten bewirkt durch Verbleiben eines oberflächlichen K-Überschusses Absinken der Austrittsarbeit unter die des reinen W. Entfernen von K^+ -Ionen aus diesem K-Überschuß braucht etwa dreimal höhere Feldstärken als bei den dünnsten Schichten, und als Grund für die Verringerung der Bildkraft bei letzteren wird die unmittelbar am W aufsitze Zwichenschicht neutraler Cl-Atome vermutet. Weiterhin wird zur Deutung früherer Untersuchungen an gasbeladenen, thermisch behandelten W-Spitzen (F. u. H. KIRCHNER, s. diese Ber. **34**, 2055, 1955) die Annahme beigetragen, daß die dort für die starken Intensitätsunterschiede im Emissionsbild und für die Abreißerscheinungen verantwortlich gemachten Zentren aus einzelnen, in die Oberfläche der dünnen Oxyd- bzw. Carbidschichten eingebauten Überschuß-Metallatomen bestehen.

Methfessel.

5641 Wilhelm Röhl. *Zur Struktur dünner, bei tiefer Temperatur kondensierter Salzschiechten. I. Alkalihalogenide.* Z. Phys. **143**, 591—604, 1955, Nr. 5. (10. Jan.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Es wird über röntgenographische

Untersuchungen an dünnen abgeschreckt kondensierten Alkalihalogenid-Schichten berichtet. Die DEBYE-Diagramme sind unmittelbar nach der Entstehung der Schichten bei 20° K und in verschiedenen Stadien der Temperung aufgenommen. Gleich nach der Kondensation findet man verbreiterte Interferenzen. Die Halbwertsbreiten der ersten Linien betragen zwischen 0,4 und 0,7 BRAGGSchen Winkelgraden. Aus der Linienverbreiterung läßt sich auf eine Mindestkorngröße innerhalb der frisch kondensierten Schichten von 100 bis 200 Å schließen. Auch spielen Verspannungen verschiedener Herkunft eine merkwürdige Rolle. Während alle untersuchten Alkalisalze aus der Dampfphase bei 20° K in der bei 20° C stabilen Modifikation aufwachsen, läßt sich für LiJ eine neue, hexagonale Modifikation finden ($a = 4,48$ Å, $c/a = 1,62$). Wenigstens die Jodatome sind hexagonal dicht gepackt. Diese Tieftemperaturform von LiJ wandelt sich erst in der Nähe von Zimmertemperatur langsam in das stabile NaCl-Gitter um.

Rühl.

5642 Wilhelm Rühl. *Zur Struktur dünner, bei tiefer Temperatur kondensierter Salzsichten. II. Halogenide der Schwermetalle Cu, Ag und Tl.* Z. Phys. **143**, 605 bis 622, 1955, Nr. 5. (10. Jan.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Unter denselben Versuchsbedingungen, wie in der voranstehenden Arbeit entsprechen die Ergebnisse an CuCl, AgCl und AgBr im wesentlichen den Befunden an Alkalihalogeniden. Die Diagramme von CuJ, AgJ, TlCl, TlBr und TlJ zeigen dagegen unmittelbar nach der Entstehung der Schicht bei 20° K flüssigkeitsähnliche Beugungsringe (Halbwertsbreite 2 bis 4°). Ein Zusammenhang mit den bekannten Kristallinterferenzen ist bei den Thalliumhalogeniden nicht zu erkennen. Während sich bei CuJ und AgJ — wahrscheinlich von Störungen durch Dissoziationsprodukte bedingt — im Verlauf des Temporns nur allmählich Kristalle bilden, kristallisieren die Tl-Salzsichten spontan bei einer bestimmten, charakteristischen Temperatur, (z. B. TlCl bei etwa 110° K). Aus den Messungen kann ein Zusammenhang des Kristallisationsvermögens aus der Dampfphase bei tiefen Temperaturen mit der Polarisierung der Moleküle aufgefunden werden. Danach fördert vorhandene Polarisierung die Entstehung von Störungen in den abgeschreckt kondensierten Schichten. Starke Polarisierung kann sogar zu quasimorphen Schichten führen.

Rühl.

5643 Manfred Hennig. *Über die Dicke und die Dispersion der Brechzahl dünner Aluminiumoxydschichten.* Z. Phys. **144**, 296—310, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Halle, Univ., II. Phys. Inst.) Durch anodische Oxydation werden Al_2O_3 -Schichten erzeugt und einerseits ihre Dicke als Funktion der Zeit, der Oxydationsspannung und der Konzentration des Elektrolyten, andererseits die Brechzahl im Wellenlängenbereich von 366 mμ bis 644 mμ bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß bei kleinen Konzentrationen der Dickeanstieg streng linear mit der Oxydationsspannung geht und $\Delta d/dV = 1,65$ mμ/Volt beträgt. Bei höheren Konzentrationen weicht der Anstieg bei den höheren Oxydationsspannungen von der Linearität ab, der Dickeanstieg ist mit 1,2 mμ/Volt kleiner. Die Brechzahl von etwa 1,57 zeigt eine geringe Abnahme mit zunehmender Wellenlänge und bei $\lambda = 436$ mμ mit 1,537 eine Anomalie.

H. Mayer.

5644 Lorn I. Howard. *Sudden change in the arrangement of crystallites in thin evaporated bismuth films.* J. appl. Phys. **25**, 125—127, 1954, Nr. 1. (Jan.) Berichtigung ebenda S. 543, Nr. 4. (Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Conduct. Thin Films Lab., Dep. Electr. Engng.) An dünnen Bi-Aufdampfschichten treten unmittelbar nach Beginn der Bestrahlung im Elektronenmikroskop eine Reihe von Veränderungen auf, die hier beschrieben und an ein paar in diesem Zeitintervall aufgenommenen elektronenmikroskopischen Bildern demonstriert werden. Diese Änderungen sind nach wenigen Sekunden beendet. Sie bestehen offenbar in der Hauptsache aus Neigungsänderungen und Drehungen der die Schicht bildenden Kristallite.

H. Mayer.

5645 Yasushige Fukano. *Variation in the lattice constant of evaporated potassium chloride.* J. phys. Soc. Japan **10**, 420—424, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Nagoya, Japan, Nag. Univ., Fac. Engng.) Die Messung erfolgte mit einer Elektronendiffraktionskamera. Das KCl wurde im Vakuum zu Schichten von 200—400 Å auf Folien von Au aufgedampft, das gleichzeitig als Vergleichssubstanz diente. Die Gitterkonstanten konnten auf 0,01% bestimmt werden. Es wurde gefunden, daß unmittelbar nach Beseitigung des Vakuums die Gitterkonstante um 0,15% größer war als die von kompaktem KCl. Diese Gitterdehnung verschwindet allmählich, wenn die Substanz durch Einwirkung der Luftfeuchtigkeit oder beim Tempern im Vakuum rekristallisiert. Eine Ursache für die Gitterdehnung ist nicht bekannt. Verf. vermutet den Einfluß von Verunreinigungen und Fehlstellen. Mette.

5646 Shiro Ogawa, Denjiro Watanabe and F. Eiichi Fujita. *On the structure of evaporated thin films of metals.* J. phys. Soc. Japan **10**, 429—436, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel a. other Met.) Obgleich Zwillingsbildung in Metallschichten auf NaCl-Spaltflächen bereits bekannt ist, fehlten bisher Angaben über Dicke, Ausdehnung und Orientierung. Verf. beobachteten nun in elektronenmikroskopischen Aufnahmen von aufgedampften Ag-Schichten kurze, regellos verteilte Streifen, die sie als Beugungsfiguren an einem Zwillingspaar deuten. Alle Streifen sind in einer der beiden senkrechten Richtungen [110] oder $\bar{1}\bar{1}0$ orientiert. Das läßt vermuten, daß sie einer Zwillingsbildung in [111] von kubisch-flächenzentrierten Metallen zuzuordnen sind. Das Zwillingsgitter ist gegen das NaCl-Gitter geneigt, es wird auf eine Dicke von etwa 100 Å geschätzt. Ähnliche Streifen beobachteten Verf. auch in aufgedampften Schichten von Au, Cu, Ni und Pd, nicht jedoch in Al, für das Zwillingsbildung auch nach anderen Methoden nicht nachgewiesen wird. Mette.

5647 Masao Sawada, Kenjiro Tsutsumi, Toshio Shiraiwa and Masayoshi Obashi. *On the amorphous state of the binary system of nickel-sulfur.* J. phys. Soc. Japan **10**, 459—463, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Osaka Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) NiS-Schichten mit unterschiedlichem Schwefelgehalt (0, 9, 13, 17 und 25 Gewichtsprozent) wurden nach der Methode von YOUNG und KERSTEN (Trans. electrochem. Soc. **121**, 225, 1937) elektrolytisch niedergeschlagen und ihre Kristallstrukturen röntgenographisch untersucht. Die Beugungsdiagramme zeigen bei Schichten mit 13 und 17% S gleichmäßige Schwärzung (amorpher Zustand) und bei 9% S einen breiten Ring (Reflektion durch Ni-111-Ebenen), während bei 0 und 25% die Linien des Ni bzw. des Ni_3S_2 auftreten. Die amorphen Schichten kristallisieren nach Erhitzung auf 180°C. Die Röntgendiagramme zeigen dann die Linien des Zweiphasengebietes von Ni und Ni_3S_2 . Der elektrische Widerstand der Proben wurde in einem Vakuumofen und in einem Ölbad gemessen. Der Widerstand der amorphen Schichten fällt mit steigender Temperatur zunächst langsam, bei 180°C beschleunigt ab, bis die Kristallisation beendet ist. Die Temperaturabhängigkeit der kristallisierten Schichten gleicht derjenigen anderer Metalle. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß der amorphe Zustand eine gewisse, mit der Temperatur wachsende Ordnung besitzt, die bei 180°C irreversibel in den kristallinen Zustand übergeht. Vieth.

5648 M. Krishnamurthi and G. Sivarama Sastry. *Elastic constants of gels.* J. chem. Phys. **22**, 1133, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Hyderabad, India, Osmania Univ., Phys. Lab.) Gele aus Kieselsäure und aus Aluminiumsilikat wurden durch Mischen wäßriger Lösungen von Natriumsilikat mit HCl bzw. mit Natriumaluminat hergestellt. Ihre Dicke betrug etwa 7 mm. Sie befanden sich in einem Metallrahmen, der in den Ultraschallstrahl gebracht und rotiert wurde. Verf. bestimmten die zwei kritischen Winkel für vollständige innere Reflexion der longitudinalen und der Torsionswellen, daraus wurden die Geschwindigkeiten ermittelt. Sie

erhielten positive Werte für σ = POISSON-Verhältnis. Im Falle von SiO_2 wurde dies durch eine statische Messung der elastischen Konstanten bestätigt. Von anderen Autoren war ein negativer σ -Wert angegeben worden.

M. Wiedemann.

5649 G. J. Harmsen, J. van Schooten and J. Th. G. Overbeek. *Errata to „viscosity and electroviscous effect of the AgI sol. II. Influence of the concentration of AgI and of electrolyte on the viscosity“*. J. Colloid Sci. 10, 120—121, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Univ. Utrecht, Van't Hoff Lab.) Verff. weisen darauf hin, daß in ihrer Arbeit (s. diese Ber. 33, 1501, 1954) bei der Berechnung eines Korrekturfaktors für die EINSTEIN-Gleichung ein Fehler unterlaufen ist. Aus den Messungen läßt sich ein Faktor 3,44 für die EINSTEIN-Gleichung ableiten. Die Vergrößerung gegenüber dem theoretischen Wert 2,5 wird weniger dem elektroviskosen Effekt, als der Abweichung der Teilchen von der Kugelgestalt zugeschrieben. Weber.

5650 A. Löschke und H. Hultschig. *Dielektrophorese in Flüssigkeiten*. Kolloidzshr. 141, 177—187, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Leipzig, Univ., phys. Inst.) In Anlehnung an Untersuchungen von F. H. MÜLLER werden zunächst die Differentialgleichungen der Dielektrophorese aufgestellt und für zwei experimentell wichtige Grenzfälle ihre Lösungen angegeben. Für das dazwischen liegende Intervall gelangen Verff. durch geeignete Annahmen zu einer Interpolationsformel. Es zeigt sich damit ein neuer Weg zur Untersuchung flüssiger Dielektrika, der bei Anwendung auf Hochpolymere in bestimmten Fällen Schlüsse auf den Polymerisationsgrad zuläßt. Die durch Konzentrationsänderungen bedingten Kapazitätsänderungen einer geeignet gebauten Meßzelle (Zylinderkondensator) werden berechnet, die Aussagen der Theorie experimentell nachgeprüft. Der Vergleich führt im großen ganzen zu qualitativer Übereinstimmung; bei Mischungen niedermolekularer Flüssigkeiten ergibt sich für die nach längerer Zeit sich einstellenden maximalen Kapazitätsänderungen sogar eine quantitative Bestätigung der Theorie. Für höhere Konzentrationen bedürfen die durchgeführten Untersuchungen noch der Modifizierung.

Wießner.

5651 P. A. Winsor. *The structure of „viscoelastic solutions“ of colloidal electrolytes*. J. Colloid Sci. 10, 88—100, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Chester, England, Shell Petroleum Comp. Ltd., Thornton Res. Centre.) Am dem System Undecan-3 Natriumsulfat/Cyclohexylammoniumchlorid/Wasser werden die Phasenänderungen und intermizellaren Gleichgewichte untersucht. Das System bildet auch in dem Gebiet des flüssig kristallinen Zustandes Lösungen, die sich gießen lassen, die leicht zu handhaben sind und deren Zusammensetzung sich gut bestimmen läßt. Es werden der Einfluß einer Scherbeanspruchung auf die Mischbarkeit der Phasen, der Einfluß der Temperatur auf Phasenwechsel im intermizellaren Gleichgewicht, der Einfluß von Zusätzen auf die Stabilität der Emulsion zwischen isotroper Lösung und kristallinem Gel und die Zusammensetzung der flüssigen und gelartigen Phasen im Gleichgewicht untersucht. Abschließend werden Ansätze für eine allgemeine Theorie der Natur der „viskoelastischen Seifenlösungen“ gegeben.

Weber.

5652 P. G. Meerman. *Viskositätsmessung an sedimentierenden Suspensionen*. Kolloidzshr. 141, 76—82, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Limburg, Niederlande, Bergbau-forschungsanst. Staatsmijnen.) Mit einem STORMER-Viskosimeter, bei dem der innere Zylinder durch einen flachen Rührer ersetzt ist, wurde die Viskosität von sedimentierenden Suspensionen in turbulenter Strömung gemessen. Aus Ähnlichkeitsbetrachtungen wird über dimensionslose Gruppen ein Diagramm aus den Meßgrößen aufgezeichnet, aus dem die Viskosität entnommen werden kann. Sedimentierende Glas-Suspensionen zeigten mit wachsender Teilchengröße eine Zunahme der scheinbaren Viskosität, während bei stabilen Sandtrüben die Viskosität praktisch unabhängig von der Teilchengröße blieb. Eine Verbesserung der

Methode mit einem zweiten Rührer konstanter Drehzahl als Homogenisator erlaubt definierte Messungen. Nach einer Besprechung des von FONTEIN entwickelten Pendelviskosimeters für Suspensionen, wird auf die Messung an BINGHAM-Systemen (mit Fließgrenze) eingegangen. Neben einer Widerstandszahl und der REYNOLDS-Zahl muß in turbulenter Strömung bei diesen Systemen eine die Fließgrenze enthaltende Kennzahl hinzugezogen werden. Weber.

5653 Clyde Orr jr. and H. G. Blocker. *The viscosity of suspensions of spheres*. J. Colloid Sci. 10, 24—28, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Atlanta, Georgia, Georgia Inst. Technol., Engng. Exp. Stat.) Es wird versucht, quantitativ den Einfluß der Größenverteilung der Partikel auf die Viskosität von Suspensionen zu erfassen. Aus einer Analyse von eigenen und fremden Messungen zeigt sich, daß diese sich durch Erweiterung einer Gleichung von HESS $(\eta - \eta_0)/\eta = a c^k$ (c Konzentration, a, k Konstante) darstellen lassen. Verf. nehmen an, daß a mit dem Sedimentvolumen und k mit der Größenverteilung der Teilchen zusammenhängt. In einer Tabelle mit Meßwerten wird die Richtigkeit der Annahme gezeigt. Weber.

5654 James E. Stewart. *Absorption of radiant energy by solid particles in suspension*. J. Res. nat. Bur. Stand. 54, 41—46, 1955, Nr. 1. (Jan.) Eine einfache Theorie wird entwickelt zur Beschreibung der Absorption von Strahlungsenergie durch Teilchen die in einem transparenten Medium suspendiert sind, oder für die Absorption in einem absorbierenden Medium das transparente Teilchen enthält. Es zeigt sich, daß in beiden Fällen die Durchlässigkeit mit der Teilchengröße wächst. Für größere Partikel ist die Absorption nicht linear darstellbar, für kleinere dagegen ist das BEERSche Gesetz erfüllt. Bei einem System aus mehreren Komponenten hängt die Funktion I/I_0 von der Verteilung der Partikel ab. Die Absorption ändert sich nicht merklich bei Änderung von Masse und Dichte des Suspensionsmittels. Pruckner.

5655 H. A. Howe and C. A. R. Pearce. *Electrical dehydration of tar emulsions*. Brit. J. appl. Phys. 6, 68, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Greenwich, London, Fuel Res. Stat.) H. Ebert.

5656 G. R. Gillespie and H. J. Johnstone. *Particle-size distribution in some hygroscopic aerosols*. Chem. Engng Progr. 51, 74F—80F, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Urbana, Ill., Univ.) Durch schnelles und fortgesetztes Mischen von hygroskopischem Dampf (Schwefel-, Phosphor- u. a. -Säuren) mit Naßdampf ergibt eine Aerosole, die im Bruchteil einer Sekunde im Gleichgewicht ist. Bei einer Konzentration von 10^6 Teilchen in cm^3 wachsen die Teilchen beständig. Die Teilchenformverteilung folgt einem logarithmischen Wahrscheinlichkeitsgesetz. H. Ebert.

VI. Elektrizität und Magnetismus

5657 H. N. Hayward. *Electrical instruments and regulators*. Instruments, Teil II Handb. Measurem. Control 27, 145—154, 1954, Nr. 12. (Dez.)

H. J. Schrader.

5658 E. Nieder. *Meßgeräte für kleine Kapazitäten*. Funkschau 24, 231—232, 1952, Nr. 12. (Juni.) Ziegler.

5659 Reinhold Putz. *Ein Zeigerfrequenzmesser für Starkstromfrequenzen mit großem Meßbereich und hoher Empfindlichkeit*. Frequenz 9, 109—120/157—164, 1955, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (München, T. H.) Der beschriebene Zeigerfrequenzmesser arbeitet unter Verwendung synchron gepolter Relais nach dem Kondensatorladeverfahren. Die Anzeige soll unabhängig von der Kurvenform und dem Effektivwert der frequenztragenden Spannung sein. Im Bereich von 43 bis 54 Hz

ist die Meßunsicherheit 0,1 v. H., Kreuzspulinstrumente werden wegen ihrer elektrischen Rückstellkraft zur Anzeige besonders empfohlen. J. Kluge.

5660 L. Essen und J. V. L. Parry. *An atomic standard of frequency and time interval.* Nature, Lond. **176**, 280—282, 1955, Nr. 4476. (13. Aug.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Elect. Div.) Es wird über einen Cäsium-Atomresonator berichtet, der im National Physical Laboratory (England) gebaut worden ist. Die Frequenzkonstanz beträgt $1 \cdot 10^{-9}$. Das Frequenznormal wurde an den Cs-Hyperfeinstrukturübergang $F = 3 \rightarrow F = 4$ angeschlossen. Die Übergangsfrequenz im Magnetfeld $H = 0$ beträgt 9192631830 ± 10 Hz. Da in der Praxis es vorzuziehen ist, die Beobachtungen bei Vorhandensein eines schwachen magnetischen Gleichfeldes zu machen, das die Entartung der Niveaus aufhebt, wurde die Zentrallinie der ZEEMAN-Aufspaltung $F = 3, m_F = 0 \rightarrow F = 4, m_F = 0$ ausgewählt. Diese Linie ist in erster Näherung magnetfeldunabhängig, so daß sie von magnetischen Störungen (z. B. den Schwankungen des Erdfeldes), nicht wesentlich beeinflusst wird. Die Magnetfeldabhängigkeit dieser Linie ist gegeben durch $\nu = \nu_0 + 427 H^2$ (H = Stärke des Magnetfeldes in Örsted). Die Einstellung des Magnetfeldes erfolgte in der Weise, daß man den Abstand der benachbarten Linien $3,1 \rightarrow 4,1$ von $3,0 \rightarrow 4,0$ auf $+ 500$ kHz festlegte. Dann war das Feld von einer solchen Größe, daß die Zentralfrequenz den Wert 9192632050 ± 10 Hz erhielt. Aus dem Diagramm ist zu entnehmen, daß die Halbwertsbreite etwa $4 \cdot 10^{-8}$ betrug. Nach Entwicklung einer besonderen elektronischen Technik soll die Genauigkeit des Resonators erheblich besser als 10^{-9} werden. Der Atomstandard soll zunächst zur Prüfung des Ganges von Quarzuhren und zur Erforschung der Schwankungen der Erdrotation Verwendung finden. Die Dauer einer Messung beträgt nur wenige Minuten. Durch Funkübertragung kann die Standardfrequenz allen Teilen der Welt zugänglich gemacht werden. Eine Photographie ist wiedergegeben, die die Atomstrahlapparatur, die Pumpenanlage, die Spulen zur Erzeugung des magnetischen Gleichfeldes und zwei Hohlraumresonatoren zur Atomanregung nach der RAMSEY-Methode zeigt. Bayer.

5661 Adolf Knappwost. *Zur Ausschaltung der ferromagnetischen Suszeptibilität bei magnetochemischen Untersuchungen nach der Zylindermethode.* Naturwissenschaften **42**, 175, 1955 Nr. 7. (Apr.) (Tübingen, Univ., Phys. chem. Inst.) Die Trennung des ferromagnetischen Anteils durch Auswertung der κ^{-1}/H -Kurven ist bei der paramagnetischen Zylindermethode nicht anwendbar. Das ferromagnetische Zusatzglied in H ist hierbei von 2. Ordnung. Es werden Vorschläge gemacht, wie aus dieser verwickelteren Gleichung von κ Extrapolationen auf den paramagnetischen Anteil möglich sind. Ochsenfeld.

5662 Friedrich Förster. *Ein Betriebsgerät zur schnellen und genauen Messung der Koerzitivkraft sowie ihrer Temperaturabhängigkeit.* Z. Metallk. **46**, 297—302, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Reutlingen.) Es handelt sich um eine Anwendung der bekannten FÖRSTER-Sonde. Mit Hilfe der Sonde wird zunächst eine Magnetisierungsspule senkrecht zum Erdfeld justiert, sodann durch zwei in einiger Entfernung angebrachte Stabmagnete die Totalintensität des Erdfeldes am Ort der Spule kompensiert; schließlich wird die Differenzsonde so an der Außenseite der Spule angebracht, daß nur das Streufeld der Probe, nicht aber das der Spule einen Instrumentausschlag hervorrufen kann. Die Koerzitivkraft kann so auch an magnetisch sehr weichen Proben unbeeinflusst von der Vertikalkomponente gemessen werden. — Ein Zusatzgerät erlaubt den Betrieb der gesamten Apparatur aus dem Wechselstromnetz und Ablesung der Koerzitivkraft ohne Rechnung. — Vorteile: Weitgehende Störungsfreiheit, hohe Empfindlichkeit, schnelle Messung. Als Beispiel werden Meßergebnisse von ROCHOLL betr. die Koerzitivkraft von hartem Nickel als Funktion der Temperatur mitgeteilt, wobei die Anlaßtempera-

tur als Parameter variiert wurde. Die Kurven zeigen für über 550°C angelassenes Ni ein flaches Maximum unterhalb der Zimmertemperatur. — Schließlich werden noch zwei Abänderungen der Anordnung angegeben, bei denen die Differenzsonde zur magnetometrischen Messung des Moments verwendet wird. Beide Sonden liegen parallel zur Spulenchse, eine davon trägt eine besondere Wicklung zur Kompensation des Spulenfeldes. Durch einen weiteren Zusatz kann bei bekanntem Entmagnetisierungsfaktor auch gleich die Scherung selbsttätig durchgeführt werden. v. Klitzing.

5663 Peter Konrad Hermann und Horst Winterhoff. *Die Magnetometerapparatur.* Z. Metallk. **46**, 303—307, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Berlin, AEG, Forsch. Inst.) Das neuentwickelte Magnetometer benutzt als Meßorgan eine an einem Spannband aufgehängte, von einem Hilfsstrom durchflossene, flache Spule mit Galvanometer-Spiegel. Neben der Magnetisierungsspule und parallel zu ihr sind zwei Hilfsspulen angebracht, deren Felder so reguliert werden, daß in der einen das Streufeld der Magnetisierungsspule kompensiert ist, während in der anderen die Feldstärke dem wahren Feld im Innern der Probe proportional ist. In der ersten ist das Meßorgan für die Magnetisierung, in der zweiten das für die Feldstärke angeordnet. Die Empfindlichkeit kann durch passende Wahl des Hilfsstromes variiert werden. — Auch bei nicht ellipsoidförmigen Proben, z. B. Zylinderstäben, kann innerhalb weiter Grenzen ebenfalls eine automatische Scherung erreicht werden, wenn der Abstand zwischen Probe und Hi-Meßorgan passend gewählt wird. v. Klitzing.

5664 Franz Pawlek und Karl Reichel. *Anwendungsmöglichkeiten der Magnetometerapparatur und bisherige Meßergebnisse.* Z. Metallk. **46**, 308—310, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Berlin, Techn. Univ., Inst. Metallhüttenkd.) Mit dem neuentwickelten Magnetometer (vgl. vorstehendes Ref.) wurden Messungen an Alnico 400 durchgeführt, bei denen die Temperatur- und Feldabhängigkeit der Magnetisierung nach verschiedener Vorbehandlung aufgenommen wurde. Dabei zeigt sich, daß zwei ferromagnetische Phasen vorliegen mit CURIE-Punkten von ca. 350°C und $> 800^{\circ}\text{C}$. Weitere Messungen betreffen HEUSLERSche Legierungen sowie die magnetische Verfolgung des Reduktionsvorganges von Fe_2O_3 und FeC_2O_4 im Wasserstoffstrom und die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierungskurve von durch Reduktion gewonnenem Eisenpulver. v. Klitzing.

5665 Ralph I. Berge and Charles A. Guderjahn. *Recording fluxmeter.* Electronics **27**, 1954, Nr. 7, S. 147—149. (Juli.) (Dayton, Ohio, Aeronaut. Res. Lab.) Durch die Primärwicklung einer Ringprobe wird ein langsam veränderlicher Strom geschickt, dessen Spannungsabfall an einem Widerstand zur H-Komponenten-Aussteuerung eines Meßwerks benutzt wird. Die induzierte Sekundärspannung wird einem Galvanometer zugeführt, über dessen Spiegel zwei Photozellen, die Teile einer Brückenordnung sind, belichtet werden. Die bei einer Spiegel-auslenkung erzeugte Diagonalspannung wird verstärkt und über ein Integralglied der B-Komponenten-Aussteuerung zugeführt. Wesentlich dabei ist die starke Rückkopplungsspannung, die in den Galvanometerkreis eingeschleust wird und so das Galvanometer zu einem directionsfreien Fluxmeter macht.

Ochsenfeld.

5666 Karel Wotruba. *Gerät zur Messung der Magnetostriktion durch eine veränderliche Kapazität.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 102—103, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Orig. dtsh.) (Prag, Czech. Acad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Es wird ein Meßgerät beschrieben, das Längenänderungen in der Größenordnung einiger Hundertstel μ messen kann. Das Meßprinzip beruht in der Abstandsänderung eines Plattenkondensators. Es weicht aber von den bisher üblichen Methoden dadurch ab, als auch der Grundabstand der Platten auf elektrischem Wege über Normalfrequenzen und Zusatzkondensator gemessen werden kann. Ochsenfeld.

5667 **D. H. Pringle** and **E. J. Whitmore**. *Gas-discharge tubes for control of microwave attenuation*. J. sci. Instrum. **30**, 320—323, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Edinburgh, Ferranti Ltd.) Schmalband- und Breitband-Kalkathodenrohre wurden zur Prüfung von Mikrowellenenergie im 3 cm-Bereich entwickelt. Konstruktive Einzelheiten und Arbeitsdaten sind diskutiert. Der Gebrauch solcher Anordnungen zu automatischen Steuerungen und zur Tonmodulation von Mikrowellen wird empfohlen.

B Busz-Peuckert.

5668 **Chester Snow**. *Formulas for computing capacitance and inductance*. Nat. Bur. Stand. Circ. 544, 1954, 10. Sept.

5669 **Giovanni Cocchi**. *Campi potenziali attorno a schiere di cerchi*. Accad. Lincei (8) **16**, 42—47, 1954, Nr. 1. (Jan.)

H. Ebert.

5670 **David A. Kottwitz**. *Magnetic superexchange interaction*. Phys. Rev. (2) **100**, 1242—1243, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.)

5671 **T. L. Gilbert**. *A lagrangian formulation of the gyromagnetic equation of the magnetization field*. Phys. Rev. (2) **100**, 1243, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Illinois Inst. Technol., Armour Res. Found.)

Schön.

5672 **Hermann Fahlenbrach**. *Über die Ursachen der Permeabilitätsänderungen durch Magnetfeldabkühlungen bei Eisen-Silizium-Einkristallen*. Naturwissenschaften **42**, 174—175, 1955, Nr. 7. (Apr.) (Essen, Friedr. Krupp. Widia-Fabrik.) Abkühlung im Magnetfeld, das zirkular in Richtung der [100]-Achse eines Rahmen-Einkristalls aus Eisen-Silizium wirksam war, ergab keine Änderung in der Magnetisierungskurve noch in der elementaren Bereichsstruktur. Bei einem [110]-Rahmen-Einkristall wurde eine starke Vergrößerung der Steilheit der Magnetisierungskurven nach Magnetfeldabkühlung beobachtet. Der Grund hierfür wird in der Erleichterung der Drehprozesse gesehen.

Ochsenfeld.

5673 **Werner Jellinghaus** und **Klaus Janssen**. *Die Anfangspermeabilität einiger Eisenwerkstoffe bei mechanischer Beanspruchung*. Arch. Eisenhüttenw. **26**, 405 bis 449, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 638.) Die Anfangspermeabilität von Armco-Eisen, Stahl mit 0,45% C, Permalloy und Silicium-Eisen wurde an zweischenkligen Zerreißproben unter Zug gemessen; in dieser Anordnung ist der magnetische Kreis geschlossen, und Zugspannung und Magnetisierung haben gleiche Richtung. Der irreversible Teil der Permeabilitätsänderungen unterhalb der Elastizitätsgrenze wird auf irreversible Wandverschiebungen beim Belasten zurückgeführt. Abmagnetisieren im Wechselfeld nach jeder Laständerung führte bei allen untersuchten Werkstoffen zu einem reversiblen Verlauf der Anfangspermeabilität unterhalb der im statischen Zugversuch bestimmten Elastizitätsgrenze. Die Zugspannungs-Permeabilitätskurven werden mit Hilfe der Theorie des Magnetisierungsvorganges diskutiert.

Jellinghaus.

5674 **M. Kornetzki**. *Eine Bemerkung zur rechteckförmigen Magnetisierungsschleife von Ferritkernen*. Frequenz **9**, 81—83, 1955, Nr. 3. (März.) (Siemens & Halske AG., Wernerwerk Bauelem.) Es wird gezeigt, daß die Magnesium-Mangan-Ferritkerne mit rechteckförmiger Hystereseschleife keine Rechteckschleife im physikalischen Sinne haben. Die hohe prozentuale Remanenz tritt nur bei kleinen Feldaussteuerungen auf. Die Ursache dieses Verhaltens wird in einer hohen Kristall-Energie gesehen und dadurch gedeutet, daß die irreversiblen Ummagnetisierungen dicht vor der Koerzitivkraft einsetzen. Die Ferrite sind magnetisch isotrop.

Ochsenfeld.

5675 **M. Kornetzki** und **H. Burger**. *Das Verhalten von Ferritkernen mit rechteckförmiger Magnetisierungsschleife im inhomogenen Magnetfeld und bei Scherung*.

Frequenz 9, 306—309, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Siemens & Halske AG., Wernerwerk f. Bauelemente.) Im Hinblick auf ihre Verwendung in elektrischen Rechenmaschinen werden Ferritkerne (Mangan-Magnesium-Ferrit, $B_r \approx 2100$ G, $H_c \approx 1,2$ Oe) hinsichtlich der Abhängigkeit der Schleifenform und des Rechteckigkeitsverhältnisses von der Inhomogenität des Querschnitts und von dem Schlankheitsgrad des Kerns untersucht. Außerdem wird der scherende Einfluß von Trennflächen gemessen. Im einzelnen untersuchen Verff. Ringkerne mit inhomogenem Querschnitt, mit großer radialer Dicke und zerschnittene, mit und ohne Zwischenlage zusammengesetzte Kerne (Aufnahme der Hysteresisschleifen mit dem Ferroskop von P. E. KLEIN bei 50 Hz; Ummagnetisierungszeiten von 0,1 bis 1 ms). Die Remanenz wird durch eine schwache Scherung, eine große radiale Dicke und einen sehr inhomogenen Querschnitt des Kerns nicht wesentlich beeinflusst. Ein großes Rechteckigkeitsverhältnis ergibt sich nur an schlanken, ungescherten Kernen, die jedoch keinen völlig homogenen Querschnitt zu haben brauchen. Aus den Ergebnissen folgt, daß die rechteckförmige Magnetisierungskurve nicht durch große Ummagnetisierungssprünge, wie bei vielen metallischen Kernen mit Rechteckschleifen, sondern durch viele Einzelprozesse entsteht, die in einem engen Bereich der magnetischen Feldstärke stattfinden. Vieth.

5676 G. G. Scott. *Gyromagnetic ratio of iron at low magnetic intensities*. Phys. Rev. (2) 99, 1244—1244, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Lab. Div.) Es wird gezeigt, daß das gyromagnetische Verhältnis γ von reinem Eisen, wie es durch den EINSTEIN-DE HAAS-Effekt gemessen wird, von der Magnetisierung abhängt. Der extrapolierte Wert für verschwindende Magnetisierung beträgt $1,833 \pm 0,005$. Dieser Wert ist in guter Übereinstimmung mit demjenigen, der sich aus Resonanzmessungen ergibt. Mit zunehmender Magnetisierung wächst γ und erreicht schließlich bei starker Magnetisierung einen Sättigungswert von etwa 1,92. Derselbe Effekt wurde auch an verschiedenen Eisen-Nickel-Legierungen beobachtet. Appel.

5677 B. N. Brockhouse and H. P. Myers. *New magnetic transition in Mn_3ZnC* . Phys. Rev. (2) 100, 1242, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brit. Columbia.) Schön.

5678 E. F. Bertaut. *L'ordre des lacunes dans la pyrrhotine*. J. Phys. Radium 16, 42S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Grenoble, Inst. Fourier, Lab. Electrostat. et Phys. Métal.) Fe_7S_8 , das bei Zimmertemperatur eine geordnete Lückenstruktur hat, weist einen Ferrimagnetismus auf, der darauf beruht, daß dichte Ebenen und solche mit fehlendem Eisen wechseln. Die Struktur zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit $Fe_2O_3 \cdot \alpha$ mit gelösten Fe^{3+} -Ionen. Die elektrostatische Stabilisierungsenergie beträgt 14 bis 22 Volt. Herbeck.

5679 A. M. J. Mitchell and G. Phillips. *The measurement, by nuclear resonance, of light water concentration in mixtures of light and heavy water*. Brit. J. appl. Phys. 7, 67—72, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Christchurch, Hants, Signals Res. and Dev. Est.) Die POUNDSche Absorptionsmethode der magnetischen Kernresonanz wird zu Konzentrationsbestimmungen benutzt sowohl nach der Methode des schnellen wie auch des langsamen Resonanzdurchganges (Änderung der magnetischen Feldstärke) und zwar bei hohen Konzentrationen (7—100%) schneller, bei niedrigen Konzentrationen (größer als 0,2%) langsamer Durchgang. Signal zu Rausch-Verhältnisse von 20 sind erreichbar. Die Konzentrationsbestimmungen werden an Hand von Eichgemischen von H_2O in D_2O wechselnder Konzentration überprüft. Die Methode wird auch für strömende Gemische benutzt, wobei das Signal mit wachsender Strömungsgeschwindigkeit fällt; bei 40 ml/sec ist es noch halb so groß wie bei ruhender Substanz. D. Kamke.

5680 H. H. Waterman and G. M. Volkoff. *Nuclear magnetic resonance spectrum of B^{11} in kernite.* Canad. J. Phys. **33**, 156—175, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Vancouver, B. C., Univ., Dep. Phys.; Dartmouth, N. S., Naval Res. Est.) Die magnetischen Resonanzfrequenzen von B^{11} -Kernen in $Na_2 B_4 O_7 \cdot 4 H_2 O$ -Einkristallen wurden für verschiedene Orientierungen der Kristallachsen relativ zu einem äußeren Magnetfeld (7060 Gauß) bestimmt. In Stellungen, in denen sich die kristallographischen b- oder c-Achsen oder eine auf beiden senkrechte Achse senkrecht zum Magnetfeld befanden, wurden im ersten Fall 11, in den beiden anderen 21 Linien beobachtet, deren Frequenzen und Intensitäten sich bei einer Drehung des Kristalls um diese Achsen änderten. Da bei den vorliegenden Versuchsbedingungen (Spin des B^{11} -Kernes $3/2$, magnetische Wechselwirkung des Kernes \gg elektrische W.) für alle B^{11} -Kerne, die sich an Orten mit gleichen Eigenwerten von

$\nabla \vec{E}$ (\vec{E} : elektrische Feldstärke) befinden, nur höchstens drei verschiedene Frequenzen möglich sind, folgt, daß es vier Lagen von B^{11} -Kernen gibt, die sich bezgl. der Eigenwerte von $\nabla \vec{E}$ unterscheiden. Die Messungen ergeben die Lagen

der Hauptachsen von $\nabla \vec{E}$, die Quadrupol-Kopplungskonstanten und die Asymmetrieparameter für diese vier Stellen. Während diese Messungen an B^{11} -Kernen mit Röntgenstrahluntersuchungen in Einklang stehen, führen Messungen an Na^{23} -Kernen in Kernit zu unterschiedlichen Ergebnissen im Vergleich zu Röntgenstrahlungsmessungen.

U. Schulze.

5681 R. V. Jones, W. Dobrowolsky, W. B. Kunkel and C. D. Jeffries. *Cyclotron resonance of free electrons in a nitrogen afterglow.* Phys. Rev. (2) **99**, 646, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Mit einem Resonanz-Absorptions-Spektrometer (8600 mHz) wurden paramagnetische Resonanz von Stickstoff-Atomen im Grundzustand und gleichzeitig Zyklotron-Resonanz von freien Elektronen untersucht. Mit dieser Methode läßt sich eine Reihe von Faktoren, die für das Nachleuchten entscheidend sind, untersuchen. Paramagnetische Resonanz metastabiler Atome wurde nicht beobachtet.

Busz-Peuckert.

5682 J. O. Artman. *Microwave resonance relations in anisotropic single crystal ferrites.* Phys. Rev. (2) **100**, 1243, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lincoln Lab.)

Lawrence M. Matarese and Chihiro Kikuchi. *Anisotropic paramagnetic absorption spectrum of manganous ion in cubic zinc sulfide.* Phys. Rev. (2) **100**, 1243, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.; Univ. Michigan.)

5683 Chihiro Kikuchi. *The doublet structure in paramagnetic absorption spectra of Mn^{++} in calcite.* Phys. Rev. (2) **100**, 1243, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Engng. Res. Inst.)

5684 I. J. Lowe, L. O. Bowen and R. E. Norberg. *Nuclear magnetic relaxation times in polyethylene.* Phys. Rev. (2) **100**, 1243, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.)

Schön.

5685 K. H. Hausser. *Temperaturabhängigkeit der magnetischen und optischen Eigenschaften organischer Stickstoff-Radikale.* Z. Naturf. **11a**, 20—32, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Med. Forsch., Inst. Chem.) Bei dem Radikal N-Äthylphenazyl, dem Radikalsalz WURSTERS Blau-Perchlorat sowie verschiedenen Tetrazolium Radikalen wurden mittels einer magnetischen Waage nach der Zylindermethode die paramagnetischen Suszeptibilitäten bei Zimmertemperatur und bei etwa $80^\circ K$ teils in Lösung, teils an der festen Substanz gemessen. Sie sind bei tiefer Temperatur viel kleiner als nach dem CURIE-Gesetz zu erwarten wäre,

es ergibt sich also ein Rückgang des Radikalcharakters bei der Abkühlung. Ferner wurden mittels eines lichtelektrischen Spektralphotometers die Absorptionsspektren aufgenommen. Bei sinkender Temperatur treten reversibel neue langwellige Banden auf, bei der ersten Substanz bei 12500 cm^{-1} , bei der zweiten bei 13000 cm^{-1} . Verf. diskutiert verschiedene Deutungen dieser Effekte. Er nimmt eine Kopplung der π -Elektronen-Systeme von scheiben- oder geldrollenartig aufeinander liegenden Molekülen an. Beim N-Äthylphenazyl berechnet er aus der Konzentrations- und Temperaturabhängigkeit der langwelligen Bande, daß zwei Radikale eine Absorptionseinheit bilden. Die Dissoziationswärme ergibt sich aus optischen wie magnetischen Messungen zu etwa $+2\text{ kcal/Mol.}$ M. Wiedemann.

5686 Manfred A. Blondi. *Infrared absorption of copper and silver at 4.2°K .* Phys. Rev. (2) **99**, 1647, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) In reinen Metallen sind bei hinreichend tiefen Temperaturen die mittleren freien Weglängen der Leitungselektronen wesentlich größer als die Skin-Eindringtiefe des elektromagnetischen Strahlungsfeldes. Daher gilt bei tiefen Temperaturen die DRUDE-LORENTZ Theorie der optischen Konstanten von Metallen nicht mehr. Für die Absorption von Strahlung sind dann nach REUTER und SONDHEIMER (Proc. roy. Soc. (A) **195**, 33, 1948) sowie HOLSTEIN (Phys. Rev. **96**, 535, 1954) zwei Prozesse: Photonen-Elektronen-Phononen maßgebend. Um diese Theorie zu prüfen, wurde die Absorption von Kupfer und Silber bei den Temperaturen des flüssigen Heliums im Wellenlängenbereich $0,36$ bis $3,4\text{ }\mu$ gemessen. Für Strahlung, die keine Elektronenübergänge im Leitungsband verursacht ($\lambda > 1\text{ }\mu$) ist die gemessene Absorption in Übereinstimmung mit der Theorie von der Wellenlänge unabhängig. Die gemessenen Absorptionswerte stimmen gut mit den berechneten Werten überein. Appel.

5687 M. P. Garfunkel und L. J. Varnerin jr. *Anomalous skin effect at low frequencies.* Phys. Rev. (2) **99**, 1647, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Bei Temperaturen des flüssigen Heliums wurde die Energieabsorption von Kupfer- und Zinn-Proben aus einem magnetischen Wechselfeld über die Temperaturerhöhung der Proben im Frequenzbereich von 10 bis $2 \cdot 10^6\text{ Hz}$ gemessen. Bei 1000 Hz war die Skin-Eindringtiefe gleich der mittleren freien Weglänge der Elektronen in den betreffenden Cu- und Sn-Proben. Die experimentellen Ergebnisse werden an Hand der Theorie des anomalen Skineffektes von REUTER und SONDHEIMER diskutiert (Proc. roy. Soc. (A) **195**, 336, 1948). Appel.

5688 E. Glatzel und H. Schlechtweg. *Eine einfache Näherung zur Elektronentheorie der Übergangsmetalle.* Z. Naturf. **10 a**, 777—783, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Heidenheim/Brenz: Kettwig/Ruhr.) Die Übergangsmetalle sind dadurch charakterisiert, daß s- und d-Band nicht voll besetzt sind. Die Autoren berechnen für Übergangsmetalle mit einem s-Elektron außerhalb einer un abgeschlossenen d-Schale unter Zuhilfenahme der Zellularmethode von WIGNER und SEITZ (zentral-symmetrisches Potential für die Elektronen) die von gewissen Parametern abhängigen Energieeigenwerte des s-Elektrons. Nach einem bekannten Variationsverfahren werden die Parameter bestimmt. Als Beispiel wird für das Titan die Lage des ersten Energieminimums berechnet. Es liegt im Abstand von $2,97\text{ Å}$ vom Atommittelpunkt. Dieser Wert stimmt bis auf 3% mit dem aus der Gitterkonstanten zu entnehmendem Wert für den Atomabstand überein. Appel.

5689 W. R. Theis. *Einheitliche statistische Behandlung der Valenzelektronen in Metallen.* Z. Phys. **142**, 511—517, 1955, Nr. 5. (26. Okt.) (Hamburg, Inst. theor. Phys.) Die Dichte der Rumpfelektronen wird als die des freien Atoms vorgegeben. Im statistischen Energieausdruck ist nur die Valenzelektronendichte zu variieren. Beispiel-Rechnungen für Aluminium (Druck-Dichte-Beziehung) zeigen, daß dieses Verfahren zu brauchbaren Ergebnissen führt. Grawert.

5690 Hendrik Gerard van Bueren. *Elektrischer Widerstand und plastische Deformation von Metallen.* Z. Metallk. **46**, 272—282, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Eindhoven, Holland.) Bisher bekannte Meßwerte werden verglichen und einige allgemein gültig erscheinende Beziehungen festgestellt. Die Bildung von Gitterfehlern durch plastische Deformation wird theoretisch untersucht. Für Kupfer wird gezeigt, daß die Widerstandszunahme mit dem Grad der Deformation in einfacher Weise zusammenhängt. Die verschiedenen Arten von Gitterfehlern werden auf ihren Einfluß auf den Widerstand untersucht, insbesondere Leerstellen und Zwischengitteratome sind wirksam. Die Erholung der elektrischen Leitfähigkeit bei Erwärmung zeigt fünf diskrete Erholungsstufen, für deren Erklärung Diffusionsvorgänge der Gitterfehler benützt werden. German.

5691 F. J. Blatt, M. C. Huse and R. A. Rubenstein. *On the resistivity due to point imperfections in copper.* Phys. Rev. (2) **98**, 1553, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Die Berechnungen von Blatt (Bull. Amer. Phys. Soc. **29**, 30, 1954) über den bestimmten Gitterfehlern zuzuschreibenden Widerstand in Cu werden von den Verff. auf den Fall geringer Zusätze von Ga, Ge und As ausgedehnt. Den Streupotentialen, die die Verunreinigungen repräsentieren, wurden dabei die HARTREE-Potentiale der freien Ionen zugrundegelegt. Die berechneten Werte liegen etwa um den Faktor 2 höher als die experimentellen.

W. Baldus.

5692 F. Beck. *Stability of a phase boundary inside a superconductor.* Phys. Rev. (2) **98**, 852—856, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz Haber-Inst.) Da in der LONDON-VON LAUFESchen Theorie der Supraleitung genügend kleine supraleitende Bereiche auch in beliebig hohen Magnetfeldern existieren können, würde danach das völlige Zusammenbrechen der Supraleitung beim Erreichen eines bestimmten kritischen Feldes nicht verständlich sein. Es sollte vielmehr mindestens ein dünner Kern supraleitend bleiben. In der vorliegenden Arbeit wird jedoch gezeigt, daß eine Phasengrenze zwischen Supra- und Normalleiter im Innern eines homogenen Materials, wie sie bei geeignetem Magnetfeld nach der phänomenologischen Theorie existieren kann, nicht stabil ist gegen periodische Verbiegungen. Diese Eigenschaft der Phasengrenze führt zu einer Aufspaltung in supra- und normalleitende Bereiche. Weiter wird diskutiert, daß das Verschmieren der Phasengrenze über eine endliche Dicke zusammen mit der oben genannten Instabilität zu dem experimentell beobachteten völligen Zusammenbruch der Supraleitung führen kann. Buckel.

5693 Martin Näbauer. *Einfluß eines zirkularen, geschlossenen Magnetfeldes auf den supraleitenden Zustand eines einkristallinen Bleihohlzylinders.* Z. Phys. **141**, 416—444, 1955, Nr. 4. (4. Aug.) (Bayer. Akad. Wiss., Kommission Tief-temperaturf.) Ein Bleieinkristall wurde in Form eines dünnwandigen Hohlzylinders mit elektrolytisch polierter Oberfläche hergestellt und mit Wicklungen versehen, die es gestatten, ein zirkulares Magnetfeld zu erzeugen und den Magnetfluß zu messen, der bei Änderungen des Feldes in den Kristall ein- oder aus ihm austritt. Bei 4,2°K wurde das magnetische Verhalten bei unterkritischen und überkritischen Feldern beobachtet. Die Eigenart der Anordnung besteht darin, daß die magnetischen Kraftlinien vollständig im Metall verlaufen und daß deshalb keine Feldverzerrungen auftreten können wie etwa bei Zylindern, Kugeln oder Ellipsoiden im longitudinalen Magnetfeld. Der Übergang von der Supra- zur Normalleitung unter der Wirkung eines Magnetfeldes erfolgt daher beim Hohlzylinder ohne Durchlaufen eines komplizierten Zwischenzustandes und kann wegen seiner Einfachheit rechnerisch erfaßt werden. Die Messungen des Flusses wurden ballistisch und fluxmetrisch durchgeführt. Gemessen wurde die Übergangskurve des Übergangs Supraleitung-Normalleitung unter der Wirkung eines überkritischen Feldes, der zeitliche Verlauf des Magnetflusses beim Ein- und Ausschalten eines

überkritischen Feldes und die effektive Eindringtiefe des Magnetfeldes in das supraleitende Blei in Abhängigkeit vom Feld. Die Ergebnisse werden diskutiert und zu ihrer Erklärung werden theoretische Vorstellungen entwickelt, die gestatten den Einfluß der Oberflächenstruktur der Metalloberfläche auf die effektive Eindringtiefe zu erfassen. Es zeigt sich, daß das Verhalten der effektiven Eindringtiefe mit Hilfe der LONDON-VON LAUESchen phänomenologischen Theorie der Supraleitung erklärt werden kann ohne daß die Einführung irgendwelcher zusätzlicher neuer Annahmen erforderlich wäre. Nábauer.

5694 Nils L. Muench. *Effect of stress on superconducting Sn, In, Tl, and Al.* Phys. Rev. (2) **99**, 1814—1820, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Die Abhängigkeit der Sprungtemperatur T_c eines Supraleiters von mechanischer Beanspruchung ist im Zusammenhang mit dem Isotopieeffekt ($M_x T_c = \text{const.}$, $x = 1/2$, M = Isotopenmasse) von Interesse, weil beide Effekte auf die Änderung der Schwingungsamplituden des Gitters zurückgeführt werden. Im Hinblick darauf haben die Autoren die Verschiebung der Sprungtemperatur von Sn, In, Tl und Al bei Heliumgasdrücken bis zu 100 Atm und bei 1900 Atm (Expansion von Eis) gemessen. Am Sn und In wurde ferner die Änderung der kritischen Feldstärke H_c mit dem Druck: $(\delta H_c / \delta p)_T$ in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Die dazu notwendigen experimentellen Anordnungen, die Meßmethode (MEISSNER-Effekt) und der Reinheitsgrad der Proben werden angegeben. Die Ergebnisse für die Druckabhängigkeit von T_c sind: $\delta T_c / \delta p = -4,7 \pm 0,2$ für Sn; $-4,0 \pm 0,2$ für In; $+0,6 \pm 0,3$ für Tl; $-2,0 \pm 0,2$ für Al in $10^{-5} \text{ }^\circ\text{K/Atm}$. Für Sn ist die Temperaturabhängigkeit von $R = (\delta H_c / \delta p)_T / (\delta H_c / \delta p)_{T_c}$ oberhalb 1°K gegeben durch: $R = 0,61 + 0,029 T^2$. Für Sn ist $R = 0,77 + 0,20 T^2$. Diese experimentellen Ergebnisse für R werden im Zusammenhang mit der Ähnlichkeitsbeziehung: $H_0 / T_c = \text{const.}$ diskutiert ($H_0 = H_c$ für $T = 0^\circ\text{K}$). Abschließend wird eine kurze Betrachtung über die Beziehung zwischen dem Isotopie-Effekt und dem Druck-Effekt gegeben. Danach ist z. B. für Sn: $(\delta H_c / \delta \ln V)_q = +5,5 (\delta H_c / \delta \ln q^2)_V$. q^2 stellt den Mittelwert des Amplitudenquadrates der Nullpunkt-Gitterschwingungen dar. Somit hat eine Änderung des Molvolumens V bei konstantem q^2 einen wesentlich stärkeren Einfluß auf H_c als eine Änderung von q^2 bei konstantem V . Appel.

5695 Benjamin Welber. *Effect of the superconducting transition on the internal friction of tin.* Phys. Rev. (2) **98**, 1196—1197, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus der Veränderung der elektrischen Impedanz eines Schwingers bestehend aus einem Schwingquarz mit aufgeklebtem polykristallinem Zinnklotz ($n = 5 \cdot 10^4 \text{ sec}^{-1}$) wird bei $2,77^\circ\text{K}$ der Einfluß der magnetisch erzwungenen Umwandlung vom Supra- zum Normalzustand auf die innere Reibung des Zinns bestimmt. Buckel.

5696 O. Madelung. *Die halbleitende Einzelphase.* Z. Elektrochem. **60**, 7—13, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Erlangen, Siemens-Schuckert-Werke, Forschungslab.) Die Arbeit gibt einen Überblick über die Grundbegriffe der Halbleiterphysik unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenwirkens elektronentheoretischer und physikalisch-chemischer Beschreibungsmethoden. Madelung.

5697 W. Schultz und H.-U. Harten. *Das System Gasphase/Halbleiter und das System Metall/Halbleiter.* Z. Elektrochem. **60**, 21—28, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Belecke/Möhne, AEG-Lab.) Die elektrischen Eigenschaften der Systeme Gasphase/Halbleiter und Metall/Halbleiter werden besprochen. Madelung.

5698 Willy Baumgartner und Hans Ulrich Thoma. *Zum Stromrauschen von Halbleitern.* Z. angew. Math. Phys. **6**, 66—68, 1955, Nr. 1. (25. Jan.) (Zürich, ETH.,

Inst. techn. Phys.) Zur Erklärung der Größe des Rauschquadrates und seiner Frequenzabhängigkeit wird ein Mechanismus des Einfangens von Elektronen in Haftstellen vorgeschlagen, wie er aus der Theorie der Kristallphosphore und Photoleiter bekannt ist. Insbesondere wird damit die große geforderte Ablaufdauer der Einzelergebnisse gedeutet, die aus der experimentellen f^{-1} -Abhängigkeit des Spektrums bis zu tiefen Frequenzen folgt. Mette.

5699 J. des Cloizeaux. *Bandes interdites et bandes permises dans les semi-conducteurs impurs et les alliages désordonnés.* J. Phys. Radium **16**, 320—324, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Ecole Norm. supér., Lab. Phys.) Ausgehend von der SCHRÖDINGER-Gleichung werden die Grenzen der erlaubten Energiebänder für ein eindimensionales Halbleiter-Modell mit Verunreinigungen oder gestörtem Aufbau bestimmt, wobei eine statistisch verteilte Anordnung von Zellen A und B angenommen wird. Die Rechnung ergibt, daß die Hypothese von SAXON und HUTNER (s. diese Ber. **33**, 503, 1954) über die Lage der Bänder nur gilt, wenn die Zellen A und B symmetrisch sind und das Potential eine DIRAC-Funktion ist. Herbeck.

5700 P. Baruch et P. Nozières. *Diffusion des porteurs par les impuretés ionisées dans les semi-conducteurs.* J. Phys. Radium **16**, 43S—44S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Ecole Norm. Supér., Lab. Phys.) Verff. geben einen Überblick von zwei theoretischen Arbeiten, die die Relaxationszeit, Beweglichkeit und Übergangswahrscheinlichkeit in Halbleitern mit ionisierten Störstellen untersuchen, s. CONWELL, E. M. und WEISSKOPF (diese Ber. **29**, 882, 1950) und DEBYE und CONWELL (Phys. Rev. **93**, 693, 1954). Herbeck.

5701 Miroslav Trlifaj. *Thermal and non-radiative transitions of electrons at imperfections in ionic crystals.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 133—159, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Im ersten Teil bringt die Arbeit eine Erweiterung der Theorie der strahlungslosen und thermischen Elektronenübergänge in Ionenkristallen auf den Fall, daß mehrere Elektronen durch eine Störstelle gebunden werden. Die adiabatische Näherung der Wellenfunktion wird mittels Störungsrechnung nach einer Variationsmethode bestimmt. Nullte Näherung ist die Wellenfunktion am absoluten Nullpunkt, die Störung ergibt sich aus der Änderung der potentiellen Energie der Elektronen infolge der thermischen Gitterschwingungen der Ionen, mit denen sie in energetischer Wechselwirkung stehen. Mit der abgeleiteten Wellenfunktion werden die Wahrscheinlichkeiten der strahlungslosen und thermischen Übergänge bestimmt, als deren Ursache die Nichtadiabazität des Systems Störstelle-Ionenschwingungen angesehen wird. Diese Ergebnisse werden im zweiten Teil zur Deutung der photochemischen Reaktion benutzt, die sich beim Einstrahlen von Licht in die Farbzentrenbande von Alkalihalogenidkristallen vollziehen. Insbesondere wird auch die bekannte Temperaturabhängigkeit der Quantenausbeute des $F \rightarrow F'$ -Übergangs nach PICK befriedigend erklärt. Die Gültigkeit der Theorie von MOTT und GURNEY (Electron Processes in Ionic Crystals, Oxford 1946) über einen Zweischrittprozeß im Mechanismus der Photoleitung wird bestätigt und die Möglichkeit der Existenz einer Lumineszenz in farbzentrenhaltigen Alkalihalogenidkristallen bei tiefen Temperaturen nachgewiesen. Mette.

5702 R. Mansfield. *Impurity scattering in semiconductors.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 76—80, 1956, Nr. 1 (Nr. 433B). (1. Jan.) (London, Bedford Coll.) Berechnet wird die Leitfähigkeit eines Halbleiters bei beliebiger Entartung der Ladungsträger und einer dadurch bedingten kombinierten Gitter- und Störstellenstreuung, wobei die Relaxationszeit nach der Theorie von MOTT bestimmt wird. Integrationen erfolgen teils auf graphischem Wege, teils durch Näherungsrechnung. Gemessene Werte an n-Germanium-Proben ergaben gute Übereinstimmung mit der

Rechnung, wenn $\varepsilon = 16,1$ und $m^*/m = 0,29$ angenommen wird. Der Vergleich zwischen Messung und Rechnung bei Indiumantimonid ist weniger befriedigend, auch wenn die starke Streuung gemessener ε -Werte berücksichtigt wird.

Herbeck.

5703 Capucine Inchauspé and Nicolas Inchauspé. *Polarization in insulating crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 1543, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Es wird für das Problem der Raumladungsbildung in einem belichteten, photoleitenden Kristall eine Analyse ausgeführt, die auf Kristalle wie Alkalihalogenide anwendbar ist, in denen die Verrückung eines Photoelektrons durch das Feld viel kleiner als der Elektrodenabstand d ist. Es werden verschiedene Typen in Form von planparallelen Kondensatoren bei ungleichförmiger Belichtung berücksichtigt. Der Anstieg des Photostromes über der Zeit ist gegeben durch: $(1/i_0) (di/dt)_0 = (d/a) (i_0/q_0)$, wobei i_0 der Anfangsstrom und q_0 die Kondensatorladung vor Belichtung ist. Die Länge a ist für die Strecke, in der das Licht absorbiert wird, charakteristisch.

J. Rudolph.

5704 Truman O. Woodruff. *Solution of the Hartree-Fock-Slater equations for silicon crystal by the method of orthogonalized plane waves.* Phys. Rev. (2) **98**, 1741 bis 1742, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Pasadena, Calif., Inst Technol.; Culver City, Calif., Hughes Airc. Co., Semiconductor Lab.) Die Methode der orthogonalisierten ebenen Wellen wird dazu benutzt, um Näherungswerte für die Energieeigenwerte der mit $k = 0$ verbundenen Zustände im Valenz- und Leitungsband eines idealen Siliciumkristalls zu erhalten. Die Ergebnisse sind in Form einer Tabelle zusammengefaßt. Es wird eine Näherungsmethode beschrieben zur Bestimmung des im Kristall wirksamen Potentials. Es wird darauf hingewiesen, daß man zur Bestimmung der bereits dem Rumpfzugehörigen Zustände das gleiche Kristallpotential ansetzen muß wie bei der Berechnung höherer Zustände.

Seraphin.

5705 D. B. Gasson. *A four-point probe apparatus for measuring resistivity.* J. sci. Instrum. **33**, 85, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Electr. Ind., Ltd., Res. Lab.) Zur Messung der Leitfähigkeit von Halbleitern wurde ein Apparat entwickelt, bei dem an vier Haltern Stahlnadeln befestigt sind, die in gerader Linie mit Abständen von 1 mm auf die Probe aufgepreßt werden. Durch die beiden äußeren wird ein Strom von 1–5 mA geschickt und die Spannung zwischen den beiden inneren potentiometrisch gemessen.

M. Wiedemann.

5706 Karl K. Darrow. *Halbleiter.* Endeavour **13**, 101–106, 1954, Nr. 50. (Apr.) Weidemann.

5707 H.-U. Harten und W. Schultz. *Einfluß von Diffusionslänge und Oberflächenrekombination auf den Sperrschicht-Photoeffekt an Germanium.* Z. Phys. **141**, 319 bis 334, 1955, Nr. 3. (20. Juli) (Belecke, AEG-Lab.) Durch Aufdampfen einer lichtdurchlässigen Goldschicht auf Germanium entsteht an dieser Oberfläche eine Raumladungszone, die wie ein Gleichrichter wirkt. Man kann auf diese Weise großflächige Photoelemente herstellen. Zunächst wurde an den untersuchten Proben die Eindringtiefe der Strahlung in Abhängigkeit von der Wellenlänge gemessen. Dann läßt sich aus dem spektralen Verlauf der Empfindlichkeit bei sehr dicken Elementen die Diffusionslänge des Minoritätsträgers berechnen. Ein Vergleich mit Messungen nach der MORTON-HAYNES-Methode zeigte gute Übereinstimmung. Aus entsprechenden Messungen an dünnen Germaniumscheiben kann die Rekombinationsgeschwindigkeit von Ladungsträgern an der freien Oberfläche bestimmt werden.

Henker.

5708 Oskar Rösner. *Einfluß verschiedener Ätzmittel auf Germanium. I. Chemische Wirkung einiger Agenzien auf Germanium.* Z. Metallk. **46**, 225–229, 1955, Nr. 3.

(März.) (Düsseldorf, Lab. Intermet. GmbH.) Die chemische Einwirkung einiger Agenzien (destilliertes und gewöhnliches Wasser, H_2O_2 , Persalze, anorganische und organische Säuren, Salze in wäßriger Lösung und geschmolzenen Alkalien, Gase) auf poly- und einkristalline Germaniumplättchen (zur Reinigung und Stabilisierung der Oberfläche) wurde mikroskopisch und gravimetrisch untersucht. Auch Untersuchung der Temperaturabhängigkeit. Besonders wird auf die Reaktion $GeO_2 + Ge = 2 GeO$ hingewiesen, die in Luft bei $900^\circ C$ abläuft. Für die Möglichkeit der Rückgewinnung von Germanium aus gebrauchten Ätzlösungen ergab sich, daß aus Natriumhypochloritbädern etwa 90%, aus Flußsäurebädern dagegen nur etwa 50% Ge zurückgewonnen werden können.

German.

5709 Gotthold Zielasek. *Einfluß verschiedener Ätzmittel auf Germanium. II. Physikalische Betrachtungen.* Z. Metallk. **46**, 229—233, 1955, Nr. 3. (März.) (Düsseldorf, Lab. Intermet. GmbH.) Die Widerstandsverteilung an verschiedenartig behandelten Oberflächen der Germaniumproben wurde mit einer Sonde abgetastet. Bei polykristallinen Proben traten an den Korngrenzen (nicht an allen) Widerstandssprünge bis zu einigen 100 Ohm cm auf. Bei einkristallinen Proben besteht eine gleichmäßige Widerstandsverteilung, doch ist der Widerstand keineswegs überall gleich. Lebensdauermessungen der elektrischen Ladungsträger ergaben als Mittelwerte $\frac{1}{4} \mu\text{-sec}$ bei polykristallinen und bis 700 $\mu\text{-sec}$ bei einkristallinen Proben.

German.

5710 J. F. H. Custers. *Semiconductivity of a type IIb diamond.* Nature, Lond. **176**, 173—174, 1955, Nr. 4473. (23. Juli.) (Johannesburg, Diamond Res. Lab.) Der elektrische Widerstand eines bräunlichen Diamanten von der Premier Mine South Africa ($6,5 \times 2,0 \times 1,9 \text{ mm}^3$) R wird zwischen $291,9^\circ$ und $323,1^\circ$ abgemessen ($25 \text{ Volt} \times 10^{-1} \text{ mA}$) und erweist ihn als Halbleiter. $\rho = 7,1 \cdot 10^5 \Omega \text{cm}$ bei $293,3^\circ K$. Der Energieabstand des Störstellenbandes gegen das Leitungs- oder Valenzband berechnet sich zu 0,70 eV. Hysterese der Meßwerte bei auf- und absteigender Temperatur und vollständiger Rückgang in den ursprünglichen Zustand bei Zimmertemperatur erweisen reine Elektronenleitung. Der Diamant kann als Gleichrichter benutzt werden. Er ist vom Typ IIb oder nach SUTHERLAND IIS, aber kein vollkommener Kristall und nicht chemisch rein. Außerdem einige Angaben über einzelne blaue Diamanten des Typs IIb. Clara Richter.

5711 O. Garreta. *Lumière de recombinaison sur le germanium.* J. Phys. Radium **16**, 43S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Ecole Norm. Sup., Lab. Phys.) Die experimentelle Untersuchung des Rekombinationsleuchtens bei Germanium ergibt eine Bande im Gebiet von $2,5\text{—}6 \mu$ (6μ Grenze des benutzten Analysators) entsprechend der Theorie von SHOCKLEY und READ (s. diese Ber. **32**, 543, 1953).

Herbeck.

5712 Sumner Mayburg. *Vacancies and interstitials in heat treated germanium.* Phys. Rev. (2) **95**, 38—43, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Bayside, N. Y., Sylvania Electr. Prod., Phys. Lab.) Um das Verhalten von Gitterfehlstellen und Zwischengitteratomen zu untersuchen, wurden Temper- und Abschreckversuche durchgeführt. Das verwendete Germanium wurde zum Nachreinigen im Vakuum auf eine sehr hohe Temperatur erhitzt, damit einige Verunreinigungen, z. B. Kupfer, verdampfen können. Ohne diese Maßnahme wären diese Versuche nicht möglich gewesen. Die thermisch erzeugte Fehlordnung gleicht der FRENKELschen Fehlordnung, d. h. es entstehen gleich viel Fehlstellen und Zwischengitteratome. Es wird angenommen, daß bei Zimmertemperatur jedes Zwischengitteratom ein Elektron abspalten und jede Fehlstelle zwei Elektronen anlagern kann. Die Temperversuche zeigen, daß $516^\circ C$ eine kritische Temperatur ist. Oberhalb dieser Temperatur verschwinden die Fehlstellen und Zwischengitteratome durch gegenseitige

Rekombination. Unterhalb von 516°C deuten die Temperkurven daraufhin, daß sich die Zwischengitteratome zum größten Teil an Versetzungen anlagern anstatt zu rekombinieren. Zwischen 516°C und 585°C sind die Zwischengitteratome beweglicher als die Gitterfehlstellen.

Henker.

5713 H. Christensen. *Surface „channel“ detection method for semiconductors.* Phys. Rev. (2) **96**, 827—828, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Das Auftreten von „Channel“-Leitungen auf der Oberfläche von Ge und Si wurde mit einer ähnlichen Wechsellichtmethode untersucht, wie sie zum Messen der Diffusionslänge verwendet wird. Die Erscheinungen lassen sich am besten beschreiben, wenn man bei einem gezogenen pn-Stäbchen aus Ge den von einem kleinen Lichtpunkt erzeugten Photostrom beobachtet, wenn der Lichtpunkt parallel zur Stäbchenachse bewegt wird. Ohne „Channel“ fällt der Photostrom ungefähr exponentiell mit der Entfernung des Lichtpunktes vom pn-Übergang ab. Ist ein „Channel“ vorhanden, dann bleibt der Photostrom der gleiche wie am pn-Übergang, solange sich der Lichtpunkt im Bereich des „Channels“ befindet. Mit dieser Methode kann man „Channel“-Leitung von einem Ionenleckstrom unterscheiden.

Henker.

5714 Allen Nussbaum. *Computation of the mobility ratio in pure p-type semiconductors.* Phys. Rev. (2) **96**, 828, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Honeywell Res. Center.) Bei reinen p-leitenden Halbleitern wechselt das Vorzeichen des HALL-Koeffizienten, wenn die Temperatur in das Gebiet der Eigenleitung kommt. Das Verhältnis c der Elektronen- zur Defektelektronenbeweglichkeit kann man aus den Widerstands-Temperaturkurven und aus den HALL-Effekt-Temperaturkurven nach folgender Formel berechnen: $(10^3/T_x) - (10^3/T_r) = (0,397/E_G) \log(c/c-1)$. Hierbei ist E_G die Breite der verbotenen Zone, T_x die HALL-Umkehr-Temperatur, T_r die Temperatur, wo sich bei der Widerstandskurve die extrapolierten Äste der Eigenleitung und der Störstellenleitung schneiden. Bei Te, wo die direkte Messung von c nicht möglich ist, stimmen die mit dieser Formel erhaltenen Werte mit anderen indirekten Bestimmungen überein. Bei Te-Se-Legierungen steigen die berechneten Werte mit dem Se-Gehalt an, wie es die Theorie voraussagt. Eine direkte Nachprüfung an einkristallinem Ge ergab für c einen gemessenen Wert von 1,47 und einen berechneten von 1,41.

Henker.

5715 W. L. Brown, R. C. Fletcher and K. A. Wright. *Traps produced by electron bombardment of germanium at low temperature.* Phys. Rev. (2) **96**, 834, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) In n-leitendem und p-leitendem Ge wurden durch Bestrahlen mit Elektronen von 1,5—3 MeV bei 78°K Haftstellen für Minoritätsträger erzeugt. In n-leitendem Ge sind diese Haftstellen für 3% der durch diese Bestrahlung hervorgerufenen Leitfähigkeitsänderung verantwortlich. Werden p-leitende Proben mit 1,5 MeV Elektronen bestrahlt, beobachtet man eine kleine Leitfähigkeitsänderung und keine Haftstellen. Dagegen treten bei 2,5—3 MeV Elektronen starke Leitfähigkeitsänderungen auf, von denen 70—80% mit zwei Arten von Haftstellen zusammenhängen, die durch verschiedene Einfangquerschnitte gekennzeichnet sind. Der größere Einfangquerschnitt ist bei 78°K ungefähr 10^{-19} cm^2 . Die Verweilzeit für Elektronen ist bei diesen Haftstellen bei 140°K ungefähr 1 min. Vorläufige Untersuchungen der Temperaturabhängigkeit weisen auf ein Haftstellenniveau bei 0,2 eV unter dem Leitfähigkeitsband hin. Die Lebensdauer wird merklich kleiner, wenn die Haftstellen mit Elektronen gefüllt sind. Die Störstellen, die für beide Arten von Haftstellen verantwortlich sind, heilen bei Temperatur bei 185°K oder darunter aus. Die Defektelektronen-Haftstellen verschwinden durch Tempern bei rund 140°K .

Henker.

5716 C. J. Gallagher and A. G. Tweet. *Plastic deformation of gold-doped germanium.* Phys. Rev. (2) **96**, 834, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Germanium-Stäbchen ($1,6 \times 1,6 \times 50 \text{ mm}^3$), die mit $2 \cdot 10^{14}$ Goldatomen pro cm^3 gedopt worden waren, wurden zwischen 400°C und 700°C in Quarzformen zu einem bestimmten Krümmungsradius gebogen. Vor dem Biegen wurden die Proben, um Kupfer auf der Oberfläche zu entfernen, in KCN geätzt und gespült. Bei den ungebogenen Teilen der Stäbchen lag der Widerstand bei 80°K im Megohm-Bereich, während die gebogenen Teile einen 10 bis 10^4 mal kleineren Widerstand hatten: je stärker die Krümmung, umso kleiner der Widerstand. Ebenso wie die Dichte der Gleitlinien auf den Oberflächen war auch der spez. Widerstand vom Ort auf dem Stäbchen abhängig. Die Ergebnisse sprechen dafür, daß durch das Biegen Akzeptorenniveaus erzeugt werden, die zwischen dem Valenzband und dem um $0,15 \text{ eV}$ darüber liegenden unteren Gold-niveau liegen. Henker.

5717 W. C. Dash. *Effect of crystal distortion upon change of resistivity of silicon by heat treatment.* Phys. Rev. (2) **97**, 354, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Si-Kristalle, die unter bestimmten Bedingungen nach der TEAL-LITTLE-Methode gezogen wurden, ändern bei einer Temperung bei ungefähr 450°C ihren spez. Widerstand und werden mehr und mehr n-leitend. Werden solche Kristalle bei 1100°C gebogen und dann abgeschreckt, so zeigt die Temperung bei 450°C , daß die gestörten Bereiche des Kristallstäbchens stabiler sind als die ungestörten Bereiche. Daraus kann geschlossen werden, daß durch Gitterfehler das Auftreten von n-Trägern verzögert wird. Vermutlich ist diese Erscheinung auch dafür verantwortlich, daß Kristalle, die unter verschiedenen Bedingungen gezogen wurden (z. B. Rotation beim Ziehen oder keine Rotation), sich unterschiedlich verhalten. Henker.

5718 S. H. Koenig and G. R. Gunther-Mohr. *Low-temperature electrical conductivity of germanium.* Phys. Rev. (2) **98**, 228—229, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (IBM Watson Lab.) Bei der Temperatur des flüssigen Heliums wurde die Änderung des Stromes mit der angelegten Spannung gemessen. Bei sehr kleinen Spannungen ist die Änderung ohmisch. Dann kommt ein Bereich, wo der Logarithmus des Stromes proportional zur Spannung ist. Anschließend folgt ein Gebiet negativen Widerstandes, in dem der Strom bei sehr kleinen Spannungsänderungen um Größenordnungen ansteigt. Die Leitungsvorgänge ähneln sehr der Gasentladung bei niedrigen Drücken, ausgenommen die Tatsache, daß der Strom bei verschiedenen dicken Proben zwischen 10^{-2} und 1 cm Dicke nur vom angelegten Feld abhängt. Frühere Beobachtungen wurden mit Trägermultiplikation durch Stoßionisation gedeutet. Vorläufige Messungen ergeben Zeiten für die Ionisation und Deionisation, die kleiner als $5 \cdot 10^{-7} \text{ sec}$ sind. Henker.

5719 D. C. Jillson and A. C. Sheckler. *Segregation coefficient of As in germanium as a function of crystal growth variables.* Phys. Rev. (2) **98**, 229, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Electron. Lab.) Der Verteilungskoeffizient von As beim Ziehen von Ge-Einkristallen wurde als Funktion der Kristallorientierung, der Ziehgeschwindigkeit und des Temperaturgradienten in der Erstarrungszone untersucht. Bei einem vorgegebenen kleinen Temperaturgradienten unterscheiden sich die Werte des Verteilungskoeffizienten für die [111] und die [112]-Orientierung bei allen Ziehgeschwindigkeiten bis herab zu 12 mm/h . Sie konvergieren jedoch bei der Ziehgeschwindigkeit 0 zum Wert 0,02. Das steht im Widerspruch zu früher veröffentlichten Werten, die bei größeren Temperaturgradienten gewonnen wurden. Bei größeren Ziehgeschwindigkeiten weicht die log-log-Darstellung der Trägerkonzentration über dem noch nicht gezogenen Anteil vom linearen Verlauf ab. Das zeigt, daß der Verteilungskoeffizient nicht konstant ist.

Die Gründe, die man für diese Abweichungen angeben kann, sind ungenügende Rührung, merkliche Diffusion im festen Körper, Zu- oder Abnahme von Fremdstoffen, Einbau einer zweiten Art von Fremdstoffen und Kristallbaufehler.

Henker.

5720 A. C. Sheekler and D. C. Jillson. *Minority carrier lifetime as a function of crystal growth variables.* Phys. Rev. (2) **98**, 229, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Gen. Electr. Electron. Lab.) Die Trägerlebensdauer in n-Ge wurde als Funktion der Ziehgeschwindigkeit und des Temperaturgradienten im Erstarrungsgebiet untersucht. Bei einem vorgegebenen kleinen Temperaturgradienten nimmt die Dichte der Rekombinationszentren mit der Ziehgeschwindigkeit zu und bleibt konstant oder wird kleiner, wenn langsamer gezogen wird. Der normale Einbau von Fremdatomen kann nicht für diese Änderung der Dichte der Rekombinationszentren verantwortlich sein.

Henker.

5721 R. H. Kingston and A. L. McWhorter. *Relaxation effects in field-induced surface conductance.* Phys. Rev. (2) **98**, 1191, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach MORRISON ändert sich der Leitwert einer Germaniumoberfläche bei Anlegen eines elektrischen Feldes senkrecht zur Oberfläche zunächst abrupt und geht dann innerhalb einer Zeit von 1 bis 10 sec wieder auf ihren Ausgangswert zurück. Um ein mehr quantitatives Bild dieses Effektes zu erhalten, wurde eine sinusförmige Spannung variabler Frequenz an die eine Elektrode gelegt. Die Frequenzabhängigkeit des Effektes erwies sich als konstant im Bereich zwischen 100 und 1000 Hz und sank zu kleineren Frequenzen wie $\log f$ ab. Extrapolation der Kurve liefert ein Verschwinden des Feldeinflusses bei Frequenzen zwischen 10^{-1} und 10^{-6} Hz. Dieses logarithmische Verhalten wurde über mehrere Dekaden der Frequenz gemessen bis hinab zu 10^{-2} Hz. Zur Deutung dieses Verhaltens werden Traps in oder auf der Oxydschicht des Kristalls herangezogen und ein Zusammenhang zwischen deren Relaxationszeit und ihrer Dichte angenommen.

Seraphin.

5722 James M. Goldey and Sanborn C. Brown. *Carrier effective masses in germanium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1192, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter Anwendung der Methode von BENEDICT und SHOCKLEY wurden die effektiven Massen von Löchern und Elektronen in Germanium bestimmt. Bei verschiedenen Temperaturen wurde die Dielektrizitätskonstante im Mikrowellenbereich aus dem Imaginärteil des Durchlässigkeitskoeffizienten bestimmt. Die Frequenz des elektrischen Wechselfeldes betrug 24 kHz. Für die effektive Elektronenmasse wird der Wert $0,90 \pm 0,05 m_0$, für die der Löcher $0,30 \pm 0,05 m_0$ erhalten. Diese Werte stimmen mit den Ergebnissen der Zyklotronresonanz und den aus Messungen der magnetischen Suszeptibilität erhaltenen überein, weichen jedoch von denen ab, die BENEDICT und SHOCKLEY mit der gleichen Methode erhielten.

Seraphin.

5723 J. H. Becker. *Studies of crystal growth, and electrical and optical properties of gray tin.* Phys. Rev. (2) **98**, 1192, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Es wurden dünne, zusammenhängende Schichten grauen Zinns hergestellt, indem man zunächst auf die feste Unterlage weißes Zinn aufbrachte und anschließend umwandelte. Die anschließenden elektrischen und optischen Messungen an diesen Schichten lieferten folgende Ergebnisse: Für eine n-leitende Probe mit einem Störstellengehalt von $5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ergab die Messung der Photoleitfähigkeit bei 5°K eine Breite der verbotenen Zone von $0,075 \pm 0,005 \text{ eV}$. HALL-Effektmessungen, Messungen des magnetischen HALL-Effekts der Leitfähigkeit und der magnetischen Widerstandsänderung im Temperaturbereich zwischen $2,5^\circ \text{K}$ und 286°K ergaben jedoch bei ähnlichen Proben eine Breite der verbotenen Zone am absoluten Nullpunkt von $0,085 \pm 0,005 \text{ eV}$. Die Elektronenbeweglichkeiten ergaben sich bei 273°K , 78°K und 5°K zu 2000, 30000 und $13000 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$.

Seraphin.

5724 V. A. Johnson. *Electrical conductivity of liquid tellurium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1567, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Leitfähigkeitsmessungen am flüssigen Tellur ergaben, daß mit steigender Temperatur der ursprüngliche Halbleiterzustand in den metallischen Charakter übergeht, Tellur also im Verhalten zwischen flüssigem Selen und Germanium liegt. Eine Analyse der Leitfähigkeitskennlinie als Funktion der reziproken Temperatur: $\sigma = \sigma (1/T)$ ergibt am Schmelzpunkt eine Neigung, die der verbotenen Bandbreite des festen Tellur entspricht. Eine mehrgliedrige Formel für σ ist angegeben. Es wird angenommen, daß der Wechsel im Leitfähigkeitstypus durch Freiwerden von Elektronen bei Dissoziation der Kettenstruktur bedingt ist. Herbeck.

5725 James M. Goldey and Sanborn C. Brown. *Microwave determination of the average masses of electrons and holes in germanium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1761—1763, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Die effektive Masse von Löchern und Elektronen wurde aus der Dielektrizitätskonstante im Mikrowellenbereich bestimmt. Eine dünne Germaniumscheibe wurde einem elektrischen Wechselfeld von 24 kHz ausgesetzt und die Dielektrizitätskonstante aus dem Imaginärteil des Durchlässigkeitskoeffizienten bestimmt. Die Auswertung ergab für die effektive Elektronenmasse $0,09 \pm 0,05 m_0$ für die Löcher $0,30 \pm 0,05 m_0$. Die nach dieser Methode gewonnenen Werte für die effektiven Massen stellen der nichtsphärischen Bandstruktur wegen nur Mittelwerte dar. Seraphin.

5726 G. C. Möneh. *Über die Änderung der Voltaspannung mit der Temperatur.* Z. Phys. **144**, 263—268, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Halle-Wittenberg, Univ. II. Phys. Inst.) Das Ag_2S zeigt bei 179°C eine Phasenumwandlung, die mit einer starken Änderung der elektrischen Eigenschaften (von Leitfähigkeit und Hallkonstante) verknüpft ist. Der Autor untersucht die Austrittsarbeit in der Umgebung des Phasenumwandlungspunktes mit der Methode der Kennlinienverschiebung (Voltaspannungsdifferenz). Die Temperaturabhängigkeit der Voltaspannungsdifferenz zwischen der Ag_2S und einer Ni-Elektrode weist bei 179°C einen deutlichen Knick auf. Im Gegensatz dazu ändert sich beim Ag_2J am Umwandlungspunkt bei 144°C die Austrittsarbeit nicht. Das Kupferoxydul Cu_2O hat keinen Umwandlungspunkt. Es zeigt mit steigender Temperatur einen Anstieg der Voltaspannungsdifferenz. Die Ergebnisse sind von den Versuchsbedingungen abhängig und werden im Zusammenhang mit diesen diskutiert. Appel.

5727 H. Weiss. *Bestimmung der effektiven Massen in InSb und InAs aus Messungen der differentiellen Thermospannung.* Z. Naturf. **11a**, 131—138, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Erlangen, Siemens-Schuckert-Werke AG, Forschungslab.) Messungen der differentiellen Thermospannung von InSb und InAs ergaben für die effektiven Massen der Elektronen und Löcher die folgenden Werte: InAs ($500\text{—}800^\circ\text{K}$): $m_n = 0,064 m$, $m_p = 0,33 m$; InSb (333°K): $m_n = 0,037 m$, $m_p = 0,18 m$. Die effektive Masse der Elektronen in InSb wächst mit zunehmender Temperatur und erreicht dicht unterhalb des Schmelzpunktes den Wert $0,05 m$. Madelung.

5728 Karl Zückler. *Zur Wirkungsweise spannungsabhängiger Siliziumkarbidwiderstände.* Z. angew. Phys. **8**, 34—40, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Berlin-Siemensstadt, Siemens-Schuckertw. A. G., Schaltwerk.) An gepreßtem SiC-Pulver mit Korngrößen zwischen $0,06\text{—}0,25\text{ mm}$, wie auch an Körpern, bei denen die SiC-Körner mittels elektrisch indifferenten Substanzen gebunden wurden, wurde der Einfluß von Stromstoßen auf die Strom-Spannungskennlinie untersucht. U. a. ergibt sich: Mit abnehmender Korngröße und steigender Stoßdauer wächst der thermische Einfluß auf reversible und irreversible Widerstandsänderungen, die Stromhöhe ist dagegen von sekundärer Bedeutung. Die Kontaktkapazität ist nach Strom-

stößen erhöht. — Bei Kontakten aus SiC-Kristallen (0,3—1 cm lineare Größe) und Metallen, die Sperrschichteffekte aufweisen, fällt der Widerstand mit steigender Spannung um so früher ab, je höher die Temperatur ist. Die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Leitfähigkeit von schwarzen p- und n-Kristallen entspricht dem Exponentialgesetz, bei grünen n-Kristallen kompliziert sich das Bild infolge der Entartung des Elektronengases. Zur Deutung der Effekte werden sowohl das Modell der dünnen isolierenden Häute zwischen den SiC-Körpern als auch die Theorien, die Raumladungsrandschichten am Kontakt annehmen, diskutiert.

Herbeck.

5729 H. Schilling. *Thermokraftmessungen an Kupferoxydul im Existenzgebiet*. Ann. Phys., Lpz. (6) 16, 84—92, 1955, Nr. 1/2. (15. Juni.) Zur Aufklärung von Diskrepanzen zwischen den Ergebnissen anderer Autoren untersucht Verf. die Thermokraft von Cu_2O zwischen 500°C und 1025°C und bei Sauerstoffdrücken zwischen 100 Torr und $4 \cdot 10^{-5}$ Torr. Das Cu_2O erweist sich im gesamten untersuchten Gebiet als Defektleiter. Überschußleitendes Cu_2O wird nur als Übergangsform bei noch unvollständiger Oxydation gefunden. Die Zunahme der Thermokraft des Cu_2O bei fallender Temperatur und konstantem Druck läßt auf eine Verminderung des Sauerstoffstellengehaltes der Proben bei Temperaturerniedrigung schließen. Mit abnehmendem Sauerstoffdruck und bei konstanter Temperatur bleibt die Thermokraft zwischen 100 Torr und $1 \cdot 10^{-3}$ Torr konstant, zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-4}$ Torr nimmt sie zu und wird unter 10^{-4} Torr wieder kleiner. Diese letzte Abnahme wird auf die Entstehung von Überschußelektronen zurückgeführt. Die aus dem Maxima der Thermokraftkurven gefolgerte Existenzgrenze zwischen Cu_2O und CuO stimmt nicht mit der aus der NERNSTschen Gleichung berechneten überein. Dagegen besteht weitgehende Übereinstimmung mit den aus Leitfähigkeitsmessungen erhaltenen Ergebnissen anderer Autoren.

Vieth.

5730 J. Suchet. *Céramiques d'oxydes semi-conducteurs. Etude relative au cas général d'une phase solide unique*. Bull. Soc. franç. Elect. (7) 5, 274—294, 1955, Nr. 53. (Mai.) Zusammenfassender Bericht über den Stand der Grundlagenforschung auf dem Gebiet der technisch wichtigen Oxydhalbleiter unter besonderer Berücksichtigung der Metalle der ersten Übergangsgruppe und des Einflusses von Fehlern und des Herstellungsprozesses auf ihre elektrischen Eigenschaften. Im Anhang werden einige Anwendungsbeispiele für Halbleiterwiderstände aufgeführt. 31 Literaturzitate.

Mette.

5731 S. Nikitine, L. Couture, G. Perny et M. Sieskind. *Recherches sur les spectres de divers semi-conducteurs*. J. Phys. Radium 16, 42S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Strasbourg, Inst. Phys.; Bellevue, Lab. Aimé Cotton.) Kurzer Hinweis, daß spektrale Untersuchungen an verschiedenen Halbleitern, u. a. HgJ_2 , PbJ_2 , HgS und PbCrO_4 , begonnen wurden.

Herbeck.

5732 Toshimichi Sakata and Seiji Munesue. *Magneto-resistance of Cs_3Sb photo-cathodes*. J. phys. Soc. Japan 9, 141—142, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Elect. Comm. Lab.) An auf Hartglas aufgedampftem Cs_3Sb , das p-leitend ist und dessen Akzeptorkonzentration bei 10^{20} cm^{-3} liegt, wird die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Widerstandsänderung gemessen, um die Beweglichkeit zu ermitteln. Gemessen wurde mittels einer Wechselstrombrücke bei 1500 Hz. Das Temperaturbereich war 213—364° K. Der halbe Abstand Akzeptor-Valenzband ergab sich in Übereinstimmung mit früheren Gleichstrommessungen zu $\Delta E/2 = 0,2\text{—}0,3 \text{ eV}$. Für schwache Magnetfelder war die relative Widerstandsänderung dem Quadrat der Feldstärke proportional. Die Beweglichkeit geht mit $T^{-3/2}$, wie die Theorie der Gitterstreuung verlangt. Sie betrug bei einem Präparat 412 (cm/sec)/(Volt/cm) bei 364° K und 922 (cm/sec)/(Volt/cm) bei 216° K, war allerdings bei verschiedenen Proben verschieden.

P. Brauer.

5733 Fasuó Kanai. *On the galvanomagnetic effects in n-type indium antimonide.* J. phys. Soc. Japan **10**, 718—719, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Nippon Telegr. a. Teleph. Corps., Elect. Communicat. Lab.) In III-V-Verbindungen ist wegen der hohen Beweglichkeiten die Voraussetzung der Theorie auch bei schwächeren Feldern nicht mehr gültig, daß der Einfluß des Magnetfeldes auf die Elektronenzustände klein ist gegenüber der Wirkung der Streuprozesse an den Gitterschwingungen und Störstellen. Daher sind Anomalien im galvanomagnetischen Verhalten zu erwarten. So wird z. B. an überschullegendem kristallinem InSb mit $\mu \approx 2 \cdot 10^4 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$ bei -136°C der HALL-Koeffizient gemessen und als unabhängig von der Feldstärke befunden. Das könnte allenfalls noch durch fast völlige Elektronenentartung erklärt werden, wofür auch die Unabhängigkeit des Widerstandes und des HALL-Koeffizienten von der Temperatur spricht. Unverständlich ist dann aber das Verhalten des Magnetowiderstandes, insbesondere, daß der longitudinale Effekt von gleicher Größenordnung wie der transversale Effekt ist. Weitere Untersuchungen zur Aufklärung der Anomalien sind im Gange.

Mette.

5734 Donald Long and Park H. Miller jr. *Effect of pressure on the electrical properties of InSb.* Phys. Rev. (2) **98**, 1192—1193, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Es wird über Messungen der Druckabhängigkeit der Leitfähigkeit von InSb bis hinauf zu 2000 Atm bei Temperaturen von $24,3$ und $47,3^\circ\text{C}$ berichtet. Die Proben waren im Meßbereich eigenleitend. Der spezifische Widerstand ist eine exponentielle Funktion des Druckes und wächst um einen Faktor zwei, wenn man den Druck bei $24,3^\circ\text{C}$ auf 2000 Atm steigert. Wenn man voraussetzt, daß diese Veränderung des spezifischen Widerstandes einem Anwachsen der Breite der verbotenen Zone zuzuschreiben ist, so legen die Messungen eine Druckabhängigkeit der Breite der verbotenen Zone von $18 \cdot 10^{-6} \text{ eV/Atm}$ nahe. Vorläufige Experimente zeigen, daß die HALL-Konstante in gleicher Weise mit dem Druck ansteigt.

Seraphin.

5735 W. J. Lelvo and R. Smoluchowski. *A semiconducting diamond.* Phys. Rev. (2) **98**, 1532, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Diamanten der Beschaffenheit II B zeigen zwischen Raumtemperatur und 425°C typisches Halbleiterverhalten und Gleichrichtereigenschaften am Spitzenkontakt. Die Leitfähigkeit steigt mit T bis etwa 360° und nimmt dann wieder ab. Die Aktivierungsenergie im Tieftemperaturgebiet ist $0,35 \text{ eV}$. Die Kristalle sind im Sichtbaren photoleitend.

J. Rudolph.

5736 R. F. Blunt, H. P. R. Frederikse and W. R. Hosler. *Properties of Mg_2Sn .* Phys. Rev. (2) **98**, 1533, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Widerstands- und HALL-Effekt-Messungen zwischen 78 und 300°K an verschiedenen n- und p-leitenden Mg_2Sn -Proben (Fluoritgitter) ergeben einen Bandabstand von ca. $0,32 \text{ eV}$ für den absoluten Nullpunkt und eine Elektronenbeweglichkeit bei der Temperatur des flüssigen N_2 von $3300 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$, die sich im Gebiet $100\text{—}300^\circ\text{K}$ mit T^{-2} ändert. Aus dem Beweglichkeitsverhältnis (1,2) werden effektive Massen der Größenordnung m für Elektronen und Löcher ermittelt. Die optische Absorptionskante stimmt mit den elektrischen Werten überein. Die Temperaturverschiebung der Kante ist $-4 \cdot 10^{-4} \text{ eV}/^\circ\text{K}$.

J. Rudolph.

5737 P. E. Fielding. *The electrical properties of some complex compounds. Part 1.* J. chem. Phys. **22**, 1153—1155, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Broadway, Sydney, Austr., Univ. Technol., Dep. Appl. Chem.) Elektrische Messungen an VORTMANN'schem Salz (Dikobalt-Dekamin-Peroxy-Komplex). Da der Komplex Co^{III} und Co^{IV} in äquivalenten Lagen enthält, wurde vermutet, daß es ein Eigenhalbleiter sei. Eine

scheinbare DK von 10^8 wurde infolge von Säureresten gefunden. Leitfähigkeitsmessungen ergaben, daß keine Eigenleitung vorhanden ist. Güntherschulze.

5738 P. E. Fielding and D. P. Mellor. *The electrical properties of some complex compounds. Part 2.* J. chem. Phys. **22**, 1155—1156, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Sydney, Austr., Univ. Technol., Dep. Appl. Chem. and Sydney Univ., Dep. Chem.) Im Anschluß an die vorstehend ref. Arbeit wird die Möglichkeit der Eigenhalbleitung verschiedener komplexer Verbindungen behandelt, die Metallatome in verschiedenen Oxydationsstufen in kristallographisch äquivalenten Lagen enthalten. Es ergibt sich, daß VORTMANN'S Salz die von BRIMM angegebene Struktur hat.

Güntherschulze.

5739 Helmut A. Müser. *Thermospannungsmessungen an belichtetem Bleisulfid.* Z. Phys. **144**, 56—65, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Frankfurt/Main, Univ., Phys. Inst.) An aufgedampften, mit Graphitelektroden versehenen PbS-Schichten, die eine gute Lichtempfindlichkeit aufwiesen, wurde der Einfluß von Bestrahlung mit infrarotem, sichtbarem und ultraviolettem Licht auf die Thermospannung untersucht. Die Spannung wurde mit einem Quadrantelektrometer gemessen. Innerhalb der Meßgenauigkeit konnte keine Änderung der Thermokraft infolge Bestrahlung festgestellt werden. Scheinbare Beeinflussungen konnten durch Photospannungen, bei denen ein momentaner und ein besonders mit Ultraviolett-Bestrahlung auftretender träger Effekt zu beobachten ist, erklärt werden. Als wahrscheinlichste Deutung für den verschwindenden Einfluß der durch die Bestrahlung erfolgenden Erhöhung der Ladungsträger wird angenommen, daß das Ansteigen der Photoleitfähigkeit sich in ursprünglich schlecht leitenden Bereichen abspielt, während für die Thermokraft die vorhandenen gutleitenden Bezirke maßgebend sind.

Herbeck.

5740 E. Schnürer. *Absorptions- und Leitfähigkeitsmessungen an CdS im weichen Röntgengebiet.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 15—20, 1954, Nr. 1. (15. Sept.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperf.) An CdS-Einkristallen werden sowohl Röntgenstrahlabsorption (in der Nähe der Cd-K-Kante) als auch der Röntgenphotoeffekt (bei Cd-K bzw. Cd-L) gemessen. In der Nähe der Absorptionskanten nimmt der Photoeffekt mit wachsender Frequenz der Röntgenstrahlen sprunghaft zu. An einer Kante reicht die Energie der Röntgenquanten gerade aus, ein Elektron von einem inneren Term ins Leitfähigkeitsband zu befördern.

P. Brauer.

5741 W. M. Buttler und W. Muscheld. *Die Bedeutung des elektrischen Kontaktes bei Untersuchungen an Kadmiumsulfid-Einkristallen. II.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 82—111, 1954, Nr. 2. (15. Nov.) Durch eine zweckmäßige Behandlung von CdS-Einkristallen bei der Aufbringung von Elektroden ist es möglich, CdS-Photo-widerstände mit ohmscher Strom-Spannung-Charakteristik herzustellen. Einige wesentliche Eigenschaften dieser Zellen (Charakteristik, Formieren, Intensitätsabhängigkeit, Rauschen, Lichtspaltabtastung) unterscheiden sich in charakteristischer Weise von den Eigenschaften der Zellen mit nicht-ohmschen Kontakten. Das Verhalten der Zellen wird in einer systematischen Übersicht dargestellt. Dabei zeigt sich, daß je eine Gruppe von Eigenschaften der Art des Kontaktes eindeutig umkehrbar zugeordnet werden kann. Für den ohmschen und nicht-ohmschen Kontakt wird je ein Modell vorgeschlagen. Das Modell des ohmschen Kontaktes beruht auf der Annahme einer idealen Berührung, das Modell des nicht-ohmschen dagegen auf der Annahme von Adsorptionsschichten und Oberflächenzuständen zwischen Metall und Halbleiter. Beide Modelle weichen in wesentlichen Zügen von dem SCHOTTKY-MOTTschen Modell des Metall-Halbleiter-Kontaktes ab, in dem die Verbiegung der Energiebänder und die dieser Verbiegung zugeordnete Raumladung als natürliche Eigenschaften des Kontaktes angesehen werden. (Zusammenf. d. Verff.)

P. Brauer.

5742 David Dutton. *Localized photoconductivity in PbS films.* Phys. Rev. (2) **98**, 1549—1550, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) An chemisch erzeugten PbS-Filmen wird die Photoleitfähigkeit bei Belichtung mit einem sehr schmalen Lichtbündel (a) senkrecht und (b) parallel zur Richtung des angelegten Feldes gemessen. Die Feststellung, daß das Verhältnis S der prozentualen Änderung des Filmwiderstandes im Fall (a) und im Fall (b) kleiner als 1 ist, sowie die beobachteten S -Werte können durch die Vorstellung einer im Film lokalisierten Leitfähigkeit verstanden werden. In Filmen, die durch Ionenleitung polarisiert sind, werden bei genügend engem Lichtstrahl auch anomale Ergebnisse ($S > 1$) erhalten. Rudolph.

5743 George W. Luckey. *Effect of bromine on the dark conductivity of silver bromide and its relation to photoconductivity.* Phys. Rev. (2) **98**, 1558, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Entsprechend der Voraussage C. WAGNERS wird an AgBr-Kristallen in Br-Atmosphäre zwischen 50 und 20°C eine Zunahme der Löcherleitfähigkeit mit der Wurzel aus dem Br-Druck — unabhängig von der Kristalldicke — gemessen. Die Meßwerte bei 200°C stimmen mit denen WAGNERS überein. Unter 50° werden nur langsam Gleichgewichtszustände erreicht. Die Leitfähigkeitszunahme hängt von der Präparation der Ag-Halogenidproben ab; bei Proben mit großen Zunahmen ist die Photoleitfähigkeit bei Raumtemperatur auch groß. J. Rudolph.

5744 J. H. Webb. *Ultra-short light-and-voltage pulses applied to silver-halide crystals by turbine-driven mirror and electrical contacts.* Phys. Rev. (2) **98**, 1558, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Zur Untersuchung der Elektronenbeweglichkeit und der Photolyse von Ag-Halogenidkristallen wurde ein Gerät zur Erzeugung sehr kurzer Licht- und Spannungsimpulse unter Benutzung einer Luftturbine mit Spiegeln und elektrischen Kontakten gebaut. Es wurden Lichtimpulse von 3 μ sec und Spannungsimpulse (10 kV) von 20 μ sec erreicht, die gleichzeitig oder zeitlich variabel getrennt angewendet werden können. J. Rudolph.

5745 Goro Kuwabara. *The optical and electrical properties of cadmium sulphide films.* J. phys. Soc. Japan **9**, 97—102, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die optischen und elektrischen Eigenschaften von aufgedampften CdS-Schichten wurden gemessen. Die optischen Eigenschaften entsprechen denen des Einkristalls, d. h. die Absorptionskante liegt bei 2,4 eV; das Maximum der photoelektrischen Empfindlichkeit liegt nahe der Kante der langwelligen Grenze bei 0,8 μ . Bei Temperaturabnahme rücken Kante und Maximum nach kürzeren Wellenlängen. Die elektrischen Eigenschaften hingegen variieren sowohl von Präparat zu Präparat als auch als Folge von Wärmebehandlung. Dunkelstrom und Photostrom wachsen mehr als proportional mit der Spannung. Jedoch ist die relative (d. h. auf den Dunkelstrom bezogene) Stromänderung bei Belichtung spannungsunabhängig. Erhitzen der Proben in Luft bei 200°C verringert die Leitfähigkeit um 1 bis 5 Zehnerpotenzen und erhöht die Aktivierungsenergie. Die relative Leitfähigkeitszunahme bei Belichtung nimmt ab. Alle Effekte sind reversibel, wenn bei 10⁻⁴ mm Hg auf 200°C erhitzt wird. Es wird angenommen, daß der Sauerstoff das wirksame Teilgas sei. P. Brauer.

5746 Kinzo Sato and Masaharu Namba. *On the photocurrent of high purity SiC single crystal.* J. phys. Soc. Japan **9**, 139, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Kawasaki, Fuji Denki Seizo K. K.; Material Lab.) An sehr reinen p-leitenden SiC-Kristallen werden Photospannungen und Photoströme beobachtet, deren Richtung mit der Flußrichtung von Metall-SiC-Kontakten übereinstimmt. Die mit den Akzeptoren verknüpfte Absorption liegt im Ultrarot. P. Brauer.

5747 F. C. Champion and B. Dale. *Variations in the photoconductivity and in the electrical counting properties of diamonds.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 419—432, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (London, King's Coll., Wheatstone Lab.) Verschiedene Diamanten wurden in einer Apparatur, die Temperaturen zwischen 150—500° K einzustellen gestattete, der β -Strahlung einer RaD + RaE-Quelle oder dem Licht einer W- bzw. Wasserstofflampe ausgesetzt. Die eine Elektrode war mit einer Hochspannungsquelle verbunden, so daß Feldstärken bis zu 7 kV/cm erzielt werden konnten, die andere bei den Zählexperimenten mit einem Verstärker und Diskriminator, bei den Messungen der Photoleitfähigkeit über ein Elektrometer mit dem Verstärker. Bei allen Proben trat im Dunkeln bei Zimmertemperatur eine starke Polarisierung auf, die einen Abfall der Zählgeschwindigkeit bewirkte. Sie konnte durch abwechselndes Aus- und Einschalten des Feldes bei konstanter β -Bestrahlung ausgeschaltet werden. Der Abfall der Zählgeschwindigkeit wurde durch hohe Feldstärke, hohe Temperatur oder Bestrahlung mit rotem Licht verlangsamt. Die Leitfähigkeit der Proben lag im Dunkeln bei 10^{-14} Ohm $^{-1}$ cm $^{-1}$, die Photoleitfähigkeit war um Größenordnungen höher. Sowohl die Zählansprechbarkeit wie die Photoleitfähigkeit stieg mit sinkender Temperatur an. Die Ergebnisse werden durch Einfang-Zentren in den Diamanten gedeutet, über deren Verteilung und Tiefe Aussagen gemacht werden. Die Beweglichkeit der Ladungsträger ist in Übereinstimmung mit der Theorie proportional $T^{-3/2}$. Bei den Einfangzentren dürfte es sich um Fremdatome oder um C-Atome auf Zwischengitterplätzen handeln. Die thermische Tiefe der Zentren wird zu 0,6; 0,8 und 1 eV abgeschätzt. M. Wiedemann.

5748 Jan Tauc. *The theory of a bulk photo-voltaic phenomenon in semi-conductors.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 178—192, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Versuch einer Deutung des von DEMBER (s. diese Ber. **12**, 2424, 1931) beobachteten Effektes, wonach in Cu $_2$ O-Kristallen bei ungleichmäßiger Beleuchtung auch bei Nichtvorhandensein einer Sperrschicht eine Photospannung auftritt, und ähnlicher Phänomene. Verf., der hierfür den Namen Volumen-(bulk) Photoeffekt vorschlägt, stellt fest, daß zum Auftreten einer Photospannung die Bedingung ausreicht, daß der Halbleiter über seine beleuchtete Länge eine nicht-konstante Dunkelkeitleitfähigkeit besitzt. Bei Steilerwerden des Konzentrationsgradienten der Stromträger ergibt sich ein kontinuierlicher Übergang zum Sperrschichteffekt. Die Rechnung erfolgt klassisch durch Integration der Diffusions- und Bewegungsgleichungen für die erzeugten Elektronen und Defektelektronen. Mette.

5749 I. M. Ross and N. A. C. Thompson. *An amplifier based on the Hall effect.* Nature, Lond. **175**, 518, 1955, Nr. 4455. (19. März.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Die halbleitende Verbindung InSb bietet wegen ihrer hohen Elektronenbeweglichkeit neue Verwendungsmöglichkeiten. Verff. beschreiben eine Anwendung zur Stromverstärkung mit Hilfe des HALL-Effektes. Der zu verstärkende Strom fließt durch Drahtwindungen, die um einen geschlossenen Magnetkern gelegt sind, und durch ein InSb-Einkristallplättchen, das sich in einem schmalen Spalt des Magnetkernes befindet. Senkrecht zu Feld und Strom wird an dem Plättchen die entstehende HALL-Spannung abgenommen. Bisher konnte ein Verstärkungsfaktor 5 erzielt werden. Es dürften aber noch wesentlich größere Verstärkungen zu erreichen sein. Vieth.

5750 H. M. Barlow, I. M. Ross and N. A. C. Thompson. *An amplifier based on the Hall effect.* Nature, Lond. **175**, 1004, 1955, Nr. 4466. (4. Juni.) (London, Univ. Coll.; Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Die Notiz enthält Bemerkungen zur Veröffentlichung von I. M. ROSS und N. A. C. THOMPSON (s. vorstehendes Ref.) über die Stromverstärkung mit Hilfe des HALL-Effektes in InSb-Einkristallen. H. M. BARLOW weist auf die Schwierigkeit, hinreichend starke Magnetfelder

mit den geringen, anwendbaren Strömen zu erhalten, hin. Die Verstärkung ist durch die Sättigung des magnetischen Feldes und die im InSb-Kristall erreichbare Stromstärke begrenzt. Der Verstärker scheint nur für niedrige Frequenzen anwendbar zu sein, solange kein Halbleiter mit noch höherer Elektronenbeweglichkeit als InSb bekannt ist. I. M. ROSS und N. A. C. THOMPSON stimmen dem zu und erwähnen weiterhin die Bedeutung eines guten thermischen Kontaktes zwischen Kristall und Magnetkern, um bei höheren Eingangsstromstärken eine Erwärmung des Kristalls vermeiden zu können. Vieth.

5751 Siegfried Poganski. *Kapazitätsarme Selengleichrichter.* A. E. G. Mitt. **45**, 257—260, 1955, Nr. 3/4. (März/Apr.) Ein Selengleichrichter wird im Ersatzschaltbild durch die Reihenschaltung des ohmschen Durchlaßwiderstands R_D mit einer Parallelschaltung der spannungsabhängigen Sperrschichtkapazität C_S und dem spannungsabhängigen Sperrschichtwiderstand R_S dargestellt. Für die obere Grenzfrequenz der Gleichrichtung gilt $\omega = 1/R_D C_S$. Es wird ein für fernmelde-technische und andere Zwecke entwickelter Spezialgleichrichter („Modulatorgleichrichter M 4“) beschrieben, bei dem es durch Vielspitzenkontakt der Deckelektrode mit dem Selen gelang, die Grenzfrequenz auf $2,5 \cdot 10^6$ Hz, dem 5fachen des Wertes für einen normalen Gleichrichter, heraufzusetzen. [Daten: $R_D \approx 85 \Omega$ oberhalb 0,7 V; $R_S(\max) \approx 30 M\Omega$ bei $-0,5$ bis -1 V; $C_o \approx 750$ pF (0V, 1 kHz).] Frequenzgrenze für Ringmodulatoren aus vier Einzelzellen 300 bis 600 kHz. Lauckner.

5752 W. C. Dunlap jr. *Germanium diodes from spherical pellets.* J. appl. Phys. **25**, 448—451, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Germanium Hochspannungsdioden werden mit Germanium-Kügelchen von 0,38 mm Durchmesser, statt mit den üblichen flachen Scheiben hergestellt. Die Kügelchen werden dadurch in Mengen von mehreren Hunderttausend in wenigen Minuten hergestellt, daß geschmolzenes hochgradig reines Ge aus einem Graphitiegel durch eine enge Öffnung herausgeblasen wird. Die Kügelchen können durch Verfahren getempert, geschliffen, geätzt und zu Dioden zusammengesetzt werden, die leicht für eine automatische Massenproduktion eingerichtet werden können. Die fertige Diode verwendet einen Kontakt Kugel-Ebene statt der üblichen Spitze. Sperrspannungen von 50—100 Volt sind leicht erreichbar. Auch Serienschaltungen für noch höhere Spannungen sind leicht herstellbar.

Güntherschulze.

5753 Tatsuya Nilmi. *The temperature dependence of the capacity of the copper oxide rectifier.* J. phys. Soc. Japan **10**, 444—453, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Die Temperaturabhängigkeit der Kapazität der Raumladungsschicht am Metall-Halbleiter-Kontakt wird berechnet, der theoretische Befund mit Meßergebnissen verglichen, die an Kupferoxydulgleichrichtern im Temperaturbereich zwischen -160°C und $+60^\circ\text{C}$ erhalten wurden. Der Berechnung liegt die Annahme zugrunde, daß die Temperaturabhängigkeit der Kapazität aus einer solchen der Dichte freier Ladungsträger im Halbleiter resultiert. Der Vergleich von Rechnung und Experiment führt zu weitgehender Übereinstimmung. Insbesondere wird der Temperaturgang der Kapazität von der theoretisch abgeleiteten Gleichung richtig wiedergegeben: Bei tiefen Temperaturen wächst die Kapazität mit steigender Temperatur, erreicht ein Maximum und fällt schließlich zu höheren Temperaturen hin wieder ab. Einige weitere dem Experiment entnehmbare Feststellungen werden von der Rechnung gleichfalls gut bestätigt. Die theoretische Entwicklung sowie die angewandte Meßmethodik sind ausführlich dargestellt, zahlreiche Diagramme erläutern insbesondere den experimentellen Teil der Arbeit. Wießner.

5754 Yasuo Kanai. *On the inductive part in the a. c. characteristics of the semiconductor diodes.* J. phys. Soc. Japan **10**, 719—720, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Nippon Electr. a. Teleph. Corps., Elect. Communicat. Lab.) Während die Wechselstromeigenschaften von p-n-Dioden, wie Messungen von 3 kHz bis 5 MHz zeigen, bei negativen (Sperr) Gleichvorspannungen gut durch die SHOCKLEYSche Theorie erklärt werden, fällt für positive Vorspannung bei hohen Frequenzen die Suszeptanz ab, was formal durch die Annahme einer Induktivität in Reihe mit der Impedanz der Sperrschicht beschrieben werden kann. Verf. schließt nun, daß diese Induktivität wenigstens teilweise von einer Modulation der Leitfähigkeit infolge der wechselnden Defektelektronenemission im Takt des Signalstromes herrührt. Wie eine einfache Abschätzung zeigt, kann die Leitfähigkeitsschwankung die dafür erwarteten großen Werte erreichen. Mette.

5755 Kurt Lebovec, Alma Marcus and Kurt Schoeni. *Theory of the magnetic rectifier.* Phys. Rev. (2) **98**, 229—230, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Sprague Electr. Co.) Es werden die Richteigenschaften eines eigenleitenden Halbleiterstäbchens theoretisch untersucht, das sich in gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern befindet, und bei dem die gegenüberliegenden Seiten so behandelt sind, daß sie sehr unterschiedliche Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeiten haben. Dabei wird angenommen, daß die Rekombinationsrate linear von der Abweichung der Trägerdichte vom Gleichgewicht abhängt. Es wird gefolgert, daß die Ströme in Fluß- und auch in Sperrrichtung bei großen elektrischen Feldern Sättigungswerte erreichen. Das Verhältnis der Sättigungswerte gleicht dem Verhältnis der Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeiten. Beide Sättigungswerte sind umgekehrt proportional der magnetischen Feldstärke. Es wird diskutiert, wie man die Rekombinationskonstanten der Oberfläche und des Volumens aus den Kennlinien ableiten kann. Henker.

5756 C. E. Hamann. *Germanium—new frontier for high power rectification.* Prod. Engng. **25**, 188—192, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Lynn, Mass., Gen. Electr. Co.)

H. Ebert.

5757 M. Kikuchi and Y. Tarui. „Step“ and „oscillation“ phenomena in the collector of A-type transistors. J. phys. Soc. Japan **10**, 722—723, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Electrotech. Lab.) Zu dem früher von den Verff. mitgeteiltem Formierungseffekt (J. phys. Soc. Japan **9**, 642, 1964) wonach in Ge-Spitzendioden nach Anlegen einer hohen Sperrspannung (> 150 Volt) der Widerstand plötzlich abfällt, einige μsec konstant bleibt und dann fast sprunghaft wieder ansteigt, werden weitere Einzelheiten berichtet, welche die vorgeschlagene Deutung stützen, daß es sich hier um die Wirkung einer Eigenerwärmung an der Spitze handelt. So setzt z. B. bei Transistoren, die mit dem Kollektor als Diode geschaltet sind, die Erholung weit früher ein, wenn ein Defektelektronenfluß vom Emittor wirksam ist, als ohne Emittorstrom. Dem entspricht, daß die Defektkonzentration unter dem Kollektorkontakt einmal durch die Eigenerwärmung und/oder eine Defektelektronenemission vom Emittor vergrößert werden kann. Weiter wird gelegentlich unmittelbar nach dem Widerstandssprung eine wenige μsec andauernde Oszillation beobachtet. In Übereinstimmung mit dem erwähnten Modell kann man ein Pendeln um ein Konzentrations(= Widerstands)-Temperaturgleichgewicht vermuten. Weitere Untersuchungen zur Aufklärung des Effektes sind im Gange. Mette.

5758 Makoto Kikuchi, Yasuo Tarui and Seichi Denda. *Mechanisms underlying the current gain in A-type transistors. I. On the β -process.* Denkisik. iho (jap.) **19**, 443—452, 474, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg.) Mette.

5759 Marius Lavet. *Petits moteurs magneto-électriques à mouvement pendulaire et rotation continue fonctionnant sans contact électriques intermittents. (Exposé des premiers résultats des recherches entreprises par les Etablissements L. Hatot.)* Ann.

franç. Chronom. (2) (24. Jahr.) **8**, 117—124, 1954, Nr. 2. Nach einem historischen Rückblick über Stimmgabelgeneratoren und Transistoren wird auf die Möglichkeit hingewiesen, neueste Flächentransistoren für kleine Spannungen und Eingangsleistungen als Steuerelemente (elektrische Relais) einzusetzen. Als Anwendungsproben werden erwähnt die sonst einen Steuerkontakt erfordernde batteriegetriebene Ato-Uhr, bei der ein zweiter hochwertiger Magnet die Steuerimpulse in einer Spule liefert, und der Elektromotor, bei dem der Kollektor bei Gleichstrombetrieb fehlen kann. Hierbei ist ein zwei- und dreiphasig gestalteter Antrieb möglich. Adelsberger.

5760 **K. Schwabe** (mit Versuchen von **K. Trobisch**). *Über eine neue Deutung des Einflusses von Inhibitoren auf Elektrodenvorgänge*. Naturwissenschaften **42**, 93, 1955, Nr. 4. (Febr.) (Dresden, T. H., Inst. Elektrochem. u. phys. Chem.) Es wurde an Zinkelektroden in wäßrigen Zinksalzlösungen mit Säureüberschuß (p_H 2 bis 4) die Polarisation in Abhängigkeit von der Stromdichte aufgenommen. Dabei wurde der Einfluß der Zusammensetzung des Lösungsmittels, des Elektrolyten und der Einfluß eines organischen Inhibitors untersucht. Aus dem Versuchsergebnis wird geschlossen, daß die Inhibitoren (darunter sollen hier Stoffe verstanden werden, die irreversible Elektrodenvorgänge hervorrufen) nur solche Teilvorgänge des Elektrodenprozesses hemmen, an denen die Anionen beteiligt sind.

Rosenbruch.

5761 **H. W. Hamme, E. L. Grove and J. L. Kassner**. *An explanation of certain types of curves found in high-frequency techniques*. J. chem. Phys. **22**, 944, 1954, Nr. 5. (Mai.) (University, Alabama, Univ., Div. Anal. Chem.) In der Arbeit wird gezeigt, daß Spulen, in denen sich ein Flüssigkeitsgefäß befindet, ein scharfes Resonanzmaximum der Leitfähigkeit bei einigen MHz besitzen. Seine Lage hängt empfindlich von der Füllung ab, wobei als Beispiel wässrige Lösungen (HCl, NaOH, NaCl) untersucht sind. Auf Grund dieser Messungen kann leicht der Verlauf von Titrationskurven erklärt werden, in denen die Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der zugegebenen Titrierflüssigkeit bei konstanter Frequenz aufgezeichnet ist. Der Neutralisationspunkt zeichnet sich dabei durch ein spitzes Maximum oder Minimum der Leitfähigkeit aus oder auch gar nicht, je nach der Meßfrequenz.

Klages.

5762 **B. S. Harrap and E. Heymann**. *The constitution of ionic liquids. I. The electric conductivity and viscosity of the molten salt systems, $AgCl + AgBr$, $PbCl_2 + PbBr_2$, $AgCl + PbCl_2$, $AgCl + KCl$, $AgBr + KBr$* . Trans. Faraday Soc. **51**, 259—267, 1955, Nr. 2 (Nr. 386). (Febr.) (Melbourne, Univ., Chem. Dep.) Die Viskosität und Äquivalentleitfähigkeit von geschmolzenen Salzmischungen wurde in Abhängigkeit von Temperatur und molarer Zusammensetzung bestimmt. Die Viskositätsmessungen wurden mit einem von den Verff. früher beschriebenen Kapillarviskosimeter (Proc. roy. Soc. (A) **194**, 237, 1949) durchgeführt und umfassen den Temperaturbereich bei $AgCl + AgBr$ 440—600, $PbCl_2 + PbBr_2$ 425—550, $PbCl_2 + AgCl$ 350—700, $AgCl + KCl$ 400—700 und $AgBr + KBr$ 350—600°C. Die Aktivierungsenergie des viskosen Fließens wird etwa 2—4fach so groß gefunden, wie die aus den Leitfähigkeitsmessungen bestimmten Aktivierungsenergien der Ionenwanderung. Die Abweichungen der Isothermen der Äquivalentleitfähigkeit von der Additivität ist abhängig von der Größe und der Ladung des ersetzenden Ions, so zeigt $AgCl + PbCl_2$ mit 20% Abweichung von der Additivität den größten Effekt. Die Viskositätsisothermen zeigen gleichfalls kleine negative Abweichungen von der Additivität und entsprechen denen idealer nicht polarer binärer Mischungen. Weber.

5763 **B. S. Harrap and E. Heymann**. *The constitution of ionic liquids. II. The viscosity of the molten salt systems, $PbCl_2 + KCl$, $CdCl_2 + KCl$, $CdCl_2 + NaCl$,*

$PbCl_2 + CdCl_2$. Trans. Faraday Soc. **51**, 268—276, 1955, Nr. 2 (Nr. 386). (Febr.) (Melbourne, Univ., Chem. Dep.) Es werden die Viskositäts- und Leitfähigkeitsisothermen geschmolzener Salzmischungen im Temperaturbereich von 450 bis 700°C in Abhängigkeit von der molaren Zusammensetzung bestimmt (s. vorstehendes Ref.). Bei den Systemen $PbCl_2 + KCl$ und $CaCl_2 + KCl$ weist die elektrische Leitfähigkeit für einen Molanteil des KCl von 0,6 tiefe Minima auf, als deren Ursache komplexe Ionen in der Schmelze angenommen werden können. Entsprechende Maxima in den Viskositätsisothermen werden nicht beobachtet. Die elektrische Leitfähigkeitsisothermen des Systems $PbCl_2 + CdCl_2$ zeigen positive Abweichung von der Additivität, hervorgerufen durch ein Anwachsen der Ionisierung beim Mischen. Es wird gezeigt, daß das Anwachsen durch eine Bildung von Komplexen beim $CdCl_2$ verursacht wird, die beim Mischen dissoziieren. Die nicht vorhandene Übereinstimmung zwischen elektrischer Leitfähigkeit und Viskositätsisothermen wird durch ein Modell erklärt, das die Änderung des freien Volumens beim Mischen berücksichtigt. Weber.

5764 L. Holleck und B. Kastening. *Polarographisches Verhalten von Benzylidenanilin*. Z. Elektrochem. **60**, 127—130, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Hamburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Schön.

5765 E. C. Rogers, E. B. Page and V. G. Harriss. *A servo-mechanism for the study of self-extinction of gaseous discharges in cavities in dielectrics*. J. sci. Instrum. **33**, 7—10, 1956, Nr. 1. (Jan.) (London, Brit. Insulated Callender's Cables Ltd.) Eine automatische Meß- und Registrier-Vorrichtung der Löschspannung von Entladungen bei 50 Hz wird beschrieben. An das Entladungssystem wird eine Spannung von etwa der vierfachen der Entladungszündspannung gelegt, sie wird von Zeit zu Zeit bis zum Löschen der Entladung reduziert. Die kontinuierliche Registrierung der Spannung zeigt die zeitliche Änderung der Löschspannung und liefert eine einfache Methode zur Untersuchung von Selbst-Lösch-Effekten. Ein Kurvenbeispiel für eine Entladung in einem Hohlraum in PVC ist wiedergegeben. Busz-Peuckert.

5766 R. L. Fey and W. J. Graham. *Ambipolar diffusion in xenon at 3-cm wavelength*. Phys. Rev. (2) **99**, 1658, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1633. (Naval Res. Lab.) Der Abfall der Elektronendichte wurde als Funktion des Druckes p im Nachleuchten gemessen. Die daraus berechnete Diffusionskonstante D_a führt zu einem Wert $D_a \cdot p = 22,7$ (cm²/sec) · Torr bei 300°K. Unter der Annahme eines vollständigen thermischen Kontaktes im Plasma liefert dieser Wert eine Beweglichkeit für Xe^+ in Xe von 0,53 cm²/Voltsec bei 300°K und einer Dichte von $2,69 \cdot 10^{-19}$ cm⁻³. Diffusionskühlung konnte bei Drucken unterhalb 0,4 Torr festgestellt werden. Analoge Messungen in He führten für beide Ionentypen zu den gleichen Ergebnissen, wie frühere Messungen von BIONDI, TYNDALL und Mitarbeitern. Busz-Peuckert.

5767 R. W. Crompton, J. Dutton and S. C. Haydon. *Precision measurements of ionization coefficients in uniform static fields*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 2—13, 1956, Nr. 1 (Nr. 433B). (1. Jan.) (Swansea, Univ. Coll., Dep. Phys.) Einleitend wird eine Fehlerbetrachtung für die Messung von Ionisationskoeffizienten gemacht. Auf dieser Grundlage werden die Bedingungen für eine genaue Bestimmung der Koeffizienten in Wasserstoff bei hohen pd -Werten aufgestellt und eine Methode, welche diese Bedingungen erfüllt, beschrieben. Gemessene Werte für α und ω/α (erster und zweiter Ionisationskoeffizient) sind für einen pd -Bereich zwischen 210 und 934 Torr · cm wiedergegeben. Die Untersuchung zeigte ferner, daß selbst bei verhältnismäßig hohen pd -Werten die Kathodenoberflächen einen großen Einfluß auf den Aufbau der Entladung und die Zündbedingungen ausübt. Busz-Peuckert.

5768 Michel Bayet et Daniel Quemada. *La recombinaison entre électrons et ions positifs.* J. Phys. Radium **16**, 334—338, 1955, Nr. 4. (Apr.) (E. N. S., Lab. Phys.) Übersichtsartikel. Kapitel: Einleitung; Rekombination unter Strahlung; Zweielektronen-Rekombination [das Atom verbleibt zweifach angeregt]; Rekombination unter Dissoziation. — 59 Literaturzitate. Daniel.

5769 W. B. Kunkel and A. L. Gardner. *Ionization accompanying the long-lived nitrogen afterglow.* Phys. Rev. (2) **98**, 558, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Ausgedehnte Untersuchungen der Elektronendichte wurden in aktivem Stickstoff mit einer Mikrowellenmethode ausgeführt. Die Dichte hängt stark von der Gaszusammensetzung ab und ist am höchsten mit Beimischungen von 0,1 bis 0,2% O₂. Sie erreicht in etwa 100 msec nach Abschalten der Entladung ein Maximum. Aus den Messungen wird gefolgert, daß keine Elektronenanlagerung an den Sauerstoff stattfindet, daß sich aber Stickstoff-Oxyde bilden, deren Ionisationsspannung so gering ist, daß sie leicht durch aktive Teilchen ionisiert werden können. Da der Elektronenverlust durch ambipolare Diffusion und Rekombination sehr hoch ist, müssen viele ionisierende Zweierstöße zur Erhaltung der hohen Elektronendichte erfolgen. Metastabile N₂-Moleküle vermutlich im Singulett-Zustand müssen fortlaufend aus dem Grundzustand gebildet werden. Es erscheint möglich, daß die Metastabilen auch als Zwischenzustände in den einzelnen Reaktionen auftreten und daß die Anwesenheit von Elektronen für den Wechsel der Termmultiplizität wichtig ist. Letztere wird nach NICHOLLS für die Lichtemission gefordert. Busz-Peuckert.

5770 Herbert P. Broida. *Afterglow of solid nitrogen.* Phys. Rev. (2) **98**, 563, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die bei einer Stickstoff-Entladung entstehenden Produkte wurden bei 4,2° K auf einer Oberfläche kondensiert. Während der Kondensation emittiert das feste Material ein gelb-grünes Glimmleuchten, das gelegentlich von Blitzen durchzogen wird. Nach dem Abschalten der Entladung zeigte sich mehrere Minuten lang ein grünes Leuchten, dessen Spektrum untersucht wurde. Letzteres ist das gleiche wie das bei Elektronenbombardement auf festen Stickstoff emittierte. Möglicherweise kann dieses Leuchten auf die Bildung von Schichten molekularen oder atomaren Stickstoffs zurückgeführt werden. Bei den vorliegenden Experimenten wurde handelsüblicher Stickstoff bei wenigen Torr in einer elektrodenlosen Entladung angeregt und die Endprodukte kontinuierlich in ein Rohr abgepumpt, das in flüssiges Helium getaucht war. Busz-Peuckert.

5771 A. V. Phelps. *Absorption studies of helium metastable atoms and molecules.* Phys. Rev. (2) **99**, 1307—1313, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Auf Grund von Messungen des zeitlichen Verlaufes der optischen Absorption in Impulsentladungen werden Dichten der verschiedenen Metastabilen untersucht und folgende Ergebnisse erhalten: 1. metastabile Singulett-Atome werden vernichtet durch Diffusion an die Wände und durch Übergang in den metastabilen Triplett-Zustand beim Stoß mit thermischen Elektronen. 2. Die metastabilen Triplett-Zustände werden durch Diffusion und durch Stöße mit zwei Neutralen vernichtet, wobei Moleküle im $2^3\Sigma_u^-$ -Zustand gebildet werden, die eine Lebensdauer von 0,05 sec haben und ihrerseits vernichtet werden durch Diffusion, durch Stöße mit Elektronen und anderen Metastabilen. Diffusionskoeffizienten und Stoßquerschnitte für die einzelnen Prozesse sind angegeben. Busz-Peuckert.

5772 Karl-B. Persson and Sanborn C. Brown. *Electron loss process in the hydrogen afterglow.* Phys. Rev. (2) **100**, 729—733, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron., Dep. Phys.) Mit einer Mikrowellenmethode

wurden Elektronen-Verlustprozesse in sehr reinem Wasserstoff untersucht. Aus den Ergebnissen wurde geschlossen, daß die Verluste hauptsächlich durch Diffusion bestimmt werden und keine Elektronen-Ionen-Rekombination eintritt. Die Trägervernichtung durch Rekombination ist geringer als $3 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-3} \text{ sec}^{-1}$, während Diffusionskoeffizient \times Druck $D_u \cdot p = 700 \pm 50 \text{ cm}^2 \text{ Torr sec}^{-1}$ ergibt.

Busz-Peuckert.

5773 Lorne M. Chanin and Manfred A. Biondi. *The temperature dependence of ionic mobilities He^+ and He_2^+ in helium.* Phys. Rev. (2) **99**, 1658, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Die Beweglichkeit von He-Ionen in He wurde bei den Temperaturen 77° , 195° und bei 300°K gemessen. Die Abhängigkeit der He_2^+ -Ionen von der Temperatur stimmt mit experimentellen Werten von TYNDALL und PEARCE überein, welche jedoch diesen Ionentyp als He^+ angesehen hatten. Die gemessenen Werte wurden mit berechneten (nach der Methode von HOLSTEIN) verglichen. Sie lagen 15% niedriger als die theoretischen. Letztere sind für 77°K : $17,5 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$; 195°K : $13,8 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$; 300°K : $12,1 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$.

Busz-Peuckert.

5774 D. Walsh, A. W. Bright and T. J. Bridges. *Electrode deterioration in „keep-alive“ discharges in transmit-receive switches.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 31—35, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Baldock, Herts., Serv. Electron.) Das Verhalten der Elektroden in einer Entladung in Edelgas mit Beimengungen von Wasserdampf wurde untersucht. Die meisten stabilen Metall- sowie halbleitenden Keramik-Verbindungen wurde geprüft. Bei normaler und anormaler Glimmentladung konnten Aufschlüsse über Zerstäubung und Änderung der Brennspannung sowie des Kathodenfalles bei Dauerbetrieb erhalten werden. Ferner wurde die Änderung des H_2O -Partialdruckes in Dauerbetrieb gemessen.

Busz-Peuckert.

5775 P. M. Davidson. *Growth of current between parallel plates.* Phys. Rev. (2) **99**, 1072—1074, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Swansea, Wales, Univ. Coll.) Es wird eine andere Form der Lösung für die mathematische Behandlung des Ionisationsstromaufbaues als die frühere des Verf. angegeben. Sie ist zur Diskussion der frühesten Anfangsvorgänge geeigneter.

Busz-Peuckert.

5776 K. Hasebe and K. Yamamoto. *Streamer theory and the value of α/p .* Phys. Rev. (2) **99**, 1331—1332, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Nagoya, Japan, Univ., Fac. Engng.) Die Durchschlagsspannung in Funkenstrecken ist von verschiedenen Autoren nach der Streamer-Theorie berechnet worden und wich in einer Reihe von Fällen von beobachteten Werten ab. Verff. führen diese Abweichungen darauf zurück, daß zur Berechnung die von SANDERS gemessenen Werte für α/p benutzt wurden (α = spezifische Ionisation). In neuerer Zeit hat man jedoch genauere Kenntnisse über Elektronenanlagerung und Ionisation durch negative Ionen erhalten. Es ergibt sich eine ziemlich gute Übereinstimmung von Theorie und Experiment, wenn anstatt der älteren Werte von SANDERS α/p die Differenz $\alpha/p - \eta/p$ (wobei η die spezifische Ionisation durch negative Ionen bedeutet), deren Summanden von HARRISON und GEBALLE gemessen wurden, verwendet werden. Diese Differenz stimmt überein mit α/p -Werten, die von PAAVOLA gemessen worden sind.

Busz-Peucker

5777 E. Howard Cohen. *The electric strength of highly compressed gases.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 57—68, 1956, Nr. 7. (Febr.) (Mass. Inst. Technol. Elect. Engng. Dep.) In Luft und Stickstoff wurden bei Drucken zwischen 1 und 70 Atm Funkendurchschlagsspannungen in Abhängigkeit vom Druck zwischen Aluminium- und Stahlelektroden gemessen. Ferner wurden SF_6 , CO_2 , CCl_2F_2 , CHClF_2 und CClF_3 bis zu ihrem Sättigungsdruck, sowie Gemische dieser Gase mit Luft und Stickstoff untersucht und mit früheren Messungen verglichen. Das PASCHEN-Gesetz und das Kriterium für Funkendurchschlag bei hohen Drucken werden diskutiert.

Busz-Peuckert.

5778 W. A. Prowse and P. E. Lane. *The breakdown of gases subject to crossed electric fields.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 33—46, 1956, Nr. 1 (Nr. 433B). (1. Jan.) (Durham, Univ., Durham Coll., Dep. Phys.) Es wird die Hypothese aufgestellt, daß in HF-Entladungen, bei denen die Driftbewegung eines Elektrons im Feld sehr gering ist, die Lokalisation des Elektrons den Durchschlag beeinflußt. Dazu wird eine Versuchsanordnung in Luft, O₂, N₂, H₂ und Ne beschrieben, bei der ein stationäres oder niederfrequentes Hilfsfeld senkrecht zum Mikrowellenfeld angelegt ist, um die Lokalisation aufzuheben. Ein solches Feld erhöht die Durchschlagsfeldstärke. Wächst dessen Frequenz jedoch auf etwa 10 MHz an, so wirken beide Felder unabhängig voneinander. Möglichkeiten zur Erklärung werden vorgeschlagen. Busz-Peuckert.

5779 F. M. Bruce. *Hochspannungsfunkenentladungen.* Endeavour **13**, 61—71, 1954, Nr. 50. (Apr.)

5780 Hans Berghaus. *Zum Einfluß des Gasdrucks auf stille elektrische Entladungen.* Diss Univ. Mainz, 1954. Weidemann.

C. D. Maunsell. *Spectra of low-current density glow discharges.* Phys. Rev. (2) **99**, 1661, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pacific Naval Lab.)

5781 Harry S. Robertson. *Periodic phenomena in direct-current glow discharges.* Phys. Rev. (2) **99**, 1662, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Miami.) Schön.

5782 K. G. Emeléus and N. R. Daly. *Ion oscillations in a cathode potential minimum.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 114—115, 1956, Nr. 1 (Nr. 433B). (1. Jan.) (Belfast, Queen's Univ.) Von Verff. und Mitarbeitern ist gefunden worden, daß die Schwingungsfrequenz in Heißkathodenröhren proportional der Wurzel aus der Stromstärke ist, solange der Strom wesentlich unter der Sättigung bleibt. Für den Fall einer bestimmten Kathode wird gezeigt, daß sich rechnerisch diese Beziehung aus den Gleichungen für Raumladung und Strom ergibt. Es wird ferner ein Ausdruck für die obere Grenze der Schwingungsfrequenz von Ionen bei einer gegebenen Ionenkonzentration und -Masse gewonnen. Busz-Peuckert.

3783 K. G. Emeléus and T. K. Allen. *Note on plasma-electron oscillations.* Aust. J. Phys. **8**, 305—306, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Kurzbericht über Laboratoriumsuntersuchungen an Plasmaschwingungen in Belfast (Irland). Es zeigen sich gewisse Parallelen zwischen den Experimenten und den Beobachtungen von WILD, MURRAY und ROWE an der gestörten solaren Radioemission, die auf Plasmaschwingungen in der Sonnenatmosphäre zurückzuführen sein dürfte. Die Experimente wurden an Entladungen in Quecksilberdampf und Argon bei Drucken von 10^{-3} Torr und Potentialdifferenzen zwischen dem Ionisationspotential von etwas mehr als 100 Volt gemacht. Die Schwingungen wurden mittels einer Sonde im Plasma untersucht. Elektromagnetische Strahlung mit der LANGMUIR-Frequenz außerhalb der Röhre konnte wegen der geringen Intensität nicht beobachtet werden. Es zeigten sich u. a. folgende Vorgänge: Schwingungen mit der LANGMUIRfrequenz (f) treten nur in begrenzten Bereichen auf, wo gerade ein primärer Elektronenstrahl das Plasma durchdringt. Zusätzlich können Oberwellen ($2f$, $3f$) auftreten, wenn auch aus anderen Gründen angenommen werden kann, daß die Plasmaschwingungen nichtlinear sind.

Priester.

5784 Michel Bayet, Jean-Loup Delcroix et Jean-François Denisse. *Théorie cinétique des plasmas homogènes faiblement ionisés. II.* J. Phys. Radium **16**, 274—280, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Toulouse, Fac. Sci.; Paris, Ecole Norm. Supér.; Paris, Obs., Sec. Astrophys.) Theoretische Untersuchungen des vollkommenen

LORENTZ-Gases, über die bereits in einem vorhergehenden Artikel (I) berichtet wurde, werden fortgeführt. In diesem zweiten Teil wird die Näherung zweiter Ordnung der Verteilungsfunktion untersucht, insbesondere der Energieaustausch zwischen dem elektrischen Feld und dem Plasma. Man erhält ein mit der Zeit proportionales Glied, welches als kontinuierliche Aufheizung des Elektronengases interpretiert wird, so daß kein stationärer Zustand existiert. Zum Abschluß wird der Faktor der Plasmagröße Q berechnet und in einem Anhang die Beweisführung der in Teil I gebrauchten Formeln gebracht.

G. Müller.

5185 L. S. Frost and A. V. Phelps. *Cumulative ionization processes in the helium positive column.* Phys. Rev. (2) **98**, 559, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Zur Untersuchung von stufenweisen Ionisationsprozessen wurden die Elektronendichte und die Dichte der metastabilen Singulett- und Triplett-Atome mit einer Mikrowellen-Methode sowie das axiale Feld und die mittlere Elektronenenergie mit dünnen Drahtsonden gemessen. Die totale Ionisation wird aus der Diffusionsgleichung berechnet. Der Anteil der direkten Ionisation normaler He-Atome durch genügend energiereiche Elektronen wird aus publizierten Durchschlagsmessungen berechnet. Die Differenz von totaler und direkter Ionisation wird Stufenprozessen über ein Anregungsniveau zugeschrieben. Dieser Anteil wird verglichen mit dem durch Stöße zweier Metastabiler. Andere mögliche Stufenprozesse werden beschrieben.

Busz-Peuckert.

5786 Satoshi Watanabe and Norman Oleson. *A possible explanation of moving striations in discharge tube.* Phys. Rev. (2) **99**, 646, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Postgrad. School.) Es wird gezeigt, daß die Existenz von Wanderwellen (Dichte und elektrisches Feld) entlang der Achse in einer positiven Säule theoretisch möglich ist. Diese überlagern sich der Drift und der radialen ambipolaren Diffusion. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit liegt in der Größenordnung der Schallgeschwindigkeit im neutralen Gas. Eine Näherungsformel für die Wellenlänge in Abhängigkeit von den Entladungsparametern ist wiedergegeben.

Busz-Peuckert.

5787 Satoshi Watanabe and Norman L. Oleson. *Traveling density waves in positive columns.* Phys. Rev. (2) **99**, 1701—1704, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Monterey, Calif., U. S. Naval Postgraduate School.) Lösungen der Kontinuitätsgleichungen für positive Ionen und Elektronen, die durch COULOMB-Kräfte gekoppelt sind, und für die Stoßionisation zeigen fortschreitende Dichtewellen an mit einer Frequenz, die von der üblichen der Plasmaschwingungen sehr verschieden ist.

Busz-Peuckert.

5788 J. M. Anderson and L. Goldstein. *Interaction of electromagnetic waves of radio-frequency in isothermal plasmas: collision cross section of helium atoms and ions for electrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1037—1046, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Electr. Engng.) Die Einzelprozesse in der Theorie der Wechselwirkung von HF-Schwingungen mit einem Plasma werden diskutiert, und die Anwendbarkeit dieser Wechselwirkungen auf die Messungen von Größen, die in Fundamentalprozessen eine Rolle spielen, untersucht. So liefert eine Messung der Elektron-Atomstoßfrequenz in Helium ($3,12 \cdot 10^9/\text{sec/Torr}$) einen Wert für die Wahrscheinlichkeit einer Impulsübertragung des Heliumatoms von $24 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ bei 0°C und 1 Torr. Es wurde ferner die effektive Elektron-Ion-Stoßfrequenz experimentell bestimmt, welche gut mit früheren theoretischen Vorhersagen übereinstimmt. Das Verhältnis des effektiven Stoßquerschnittes mit Elektronen von Heliumionen zu Atomen ist bei Zimmertemperatur und einer Ionendichte von $10^{11}/\text{cm}^3$: $3,0 \cdot 10^6$.

Busz-Peuckert.

5789 A. A. Broyles. *Stark fields from ions in a plasma.* Phys. Rev. (2) **100**, 1181 bis 1187, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Es wird eine Methode beschrieben, zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit dafür, daß eine bestimmte Feldstärke auf ein Ion im Plasma einwirkt. Diese wird gebraucht zur Berechnung der STARKEffekt-Verbreiterung von Linien durch benachbarte Ionen und zur Abschätzung des Beitrages der Linien zur optischen Dichte. Zur Berechnung wurde die Methode von PINES-BOHM in weiten COULOMB-Wechselwirkungsbereichen angewandt und gezeigt, daß die Linienbreite von Eisen bei 1 kV auf $\pm 3\%$ unter normaler Dichte bestimmt werden kann. Busz-Peuckert.

5790 G. Busz-Peuckert und W. Finkelnburg. *Zum Anodenmechanismus des thermischen Argonbogens.* Z. Phys. **144**, 244—251, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Erlangen, Siemens-Schuckert-Werke, Forsch. Lab.) Zur Klärung des Anodenmechanismus in frei brennenden Argonbögen wurde der Anodenfall in einem Stromstärkebereich von 10 bis 200 Amp und Bogenlängen zwischen 2 und 10 mm durch Sondenmessungen bestimmt. Gleichzeitig wurde die von der Anode aufgenommene Leistung durch Messung der Temperaturerhöhung des Kühlwassers mit einem Thermoelement bestimmt und mit der im Bogen und im Anodenfallgebiet ungesetzten elektrischen Leistung verglichen. Bei niedrigen Stromstärken wurde eine anodische Kontraktion des Bogens beobachtet. Die Ergebnisse lassen sich aus der Wirkung der kathodischen und beim kontrahierten Bogen einer zusätzlichen anodischen Plasmaströmung erklären. Busz-Peuckert.

5791 M. Chenot. *Effets de charge d'espace dans une décharge en haute fréquence. I.* J. Phys. Radium **16**, 54—61, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Ecole Normale Supérieure des Jeunes Filles.) In einer mit Außenelektroden betriebenen zylindrischen Hochfrequenz-Entladung in gesättigtem Hg-Dampf ($f \approx 40$ —50 MHz, $N \approx 60$ W) treten auf Grund der verschiedenen Beweglichkeit der Ladungsträger beiderlei Vorzeichens bzw. der dadurch bedingten Raumladungsinhomogenitäten elektrostatische Potentialdifferenzen auf, denen auch äußerlich eine Unsymmetrie der Leuchterscheinung entspricht. Damit wird die Entladung Sitz einer Gleich-EMK, die einen Gleichstromfluß durch einen äußeren Stromkreis zur Folge hat. Es werden die sich bei verschiedenen Außenwiderständen sowie bei Anlegung einer äußeren Hilfsspannung ergebenden Gleichrichter-Charakteristiken sowie die Hysterese-Erscheinungen bei Anlegung einer äußeren Wechselspannung untersucht. Eine qualitative Diskussion der den beobachteten Erscheinungen zugrundeliegenden gasentladungsphysikalischen Vorgänge ermöglicht auch eine befriedigende Deutung der Beobachtungen früherer Autoren und wird u. a. auf die Frage der Verwendung von LANGMUIR-Sonden in H.F.-Entladungen angewandt.

B. Koch.

5792 M. Chenot. *Effets de charge d'espace dans une décharge en haute fréquence. II.* J. Phys. Radium **16**, 101—107, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Ecole Normale Supér. des Jeunes Filles.) Es werden Beobachtungen über die Elektrodenzerstäubung in Hochfrequenz-Gasentladungen und deren Einfluß auf die in Teil I der Arbeit untersuchten Gleichrichter-Charakteristiken mitgeteilt. Weiterhin werden qualitativ die Faktoren untersucht, die die Ausbildung der für das Entstehen einer inneren EMK notwendigen Unsymmetrie der Entladung beeinflussen können, wie Anordnung und Größe der Elektroden, Anregungsfrequenz, Anpassung an den Generator, stehende Wellen u. s. f., ohne daß hierfür jedoch allgemein gültige Grundsätze angegeben werden können.

B. Koch.

5793 Z. Geller and W. Low. *Attenuation of 1-cm microwaves by abnormal dc discharge in helium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1240, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Hebrew Univ.) Schön.

5794 Helmut Rabenhorst. *Messung der dielektrischen Eigenschaften aus dem Haupteinfallswinkel und dem wiederhergestellten Azimut für Wellenlängen unterhalb 3 cm.* Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 163—175, 1955, Nr. 3/4. (15. Juli.) Die Oberflächenreflexion von linear unter einem Winkel von 45° gegen die Einfallsebene polarisierten elektromagnetischen Wellen an beliebigen verlustbehafteten Dielektrika wird allgemein berechnet. Aus dem Verhältnis der senkrecht und parallel zur Einfallsebene polarisierten Komponenten in der reflektierten Strahlung beim Haupteinfallswinkel — d. i. Minimum der Reflektion von paralleler Komponente — können die optischen Konstanten n und k ermittelt werden. Für sehr stark und sehr schwach absorbierende Substanzen ergeben sich einfache Näherungsformeln. — Eine Meßapparatur für 2,5 cm Wellenlänge ist eingehend beschrieben. Darin dienen Rechteckhohlrohre mit Trichter und Metallstreifenlinsen an Sender und Empfänger als Polarisor bzw. Analysator. Meßergebnisse an vier festen Substanzen sind mitgeteilt; die Fehlerquellen durch Beugung und Mehrfachreflexionen an Vorder- und Rückseite der Probe werden diskutiert, ebenso die Vorteile dieses Meßverfahrens gegenüber anderen „optischen“ Methoden.

Klages.

5795 D. S. Campbell and D. J. Stirland. *A modified replica technique and its application to the examination of etched single crystals of barium titanate.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 62—65, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Towcester, Northants, The Plessey Co. Ltd.) Bariumtitanat-Kristalle von etwa 1 cm Kantenlänge und 0,01 cm Dicke wurden durch Eintauchen in kalte konzentrierte HCl für 1—10 min geätzt, gewaschen und getrocknet. Zur elektronenmikroskopischen Untersuchung wurden sie mit CrO_3 bedampft und dann durch Bedeckung mit einer 1%igen Lösung von Necoloidin in Amylacetat und Verdampfung des Lösungsmittels sowie darauffolgendes Ablösen ein Abzug hergestellt. Die optischen und elektronenoptischen Bilder sind wiedergegeben. Man unterscheidet nach abnehmendem Grad der Ätzung drei Arten von Flächen: solche, bei denen das positive Ende des Polarisationsvektors gegen die Oberfläche gerichtet ist, solche, bei denen dieser der Oberfläche parallel liegt, und solche, bei denen das negative Ende nach außen gerichtet ist. Die Ätzgeschwindigkeiten stehen im Verhältnis 4:3:2.

M. Wiedemann.

5796 S. C. Sirkar and D. K. Ghosh. *Absorption of 3.3-cm microwaves in chloroform and ethylene dichloride in the liquid state.* J. chem. Phys. **21**, 1614—1615, 1953, Nr. 9. (Sept.) Berichtigung ebenda **22**, 350, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Jadavpur, Calcutta, India, Ass. Cultivation Sci., Opt. Dep.; Dep. Phys.) Eine Absorptionszelle befindet sich zwischen zwei Hohlrohren, die Sender und Empfänger enthalten; man mißt die durchgelassene Leistung mit und ohne Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur. Angegeben ist die Temperatur maximaler Absorption, aus der nach der ursprünglichen DEBYESchen Theorie eine Relaxationszeit ermittelt wird.

Klages.

5797 Mlle Leda Lacerda et Claude Brot. *Le comportement diélectrique de l'acide bromhydrique solide à 10000 MHz.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 916—918, 1953, Nr. 9. (2. März.) Am festen HBr sind von 80°K aufwärts ϵ' und ϵ'' bei 3,22 cm Wellenlänge gemessen. Die Absorptionszelle sowie die Herstellung und Behandlung der Substanz sind kurz beschrieben, die Meßmethode ist diejenige von ROBERTS-VON HIPPEL. Am tiefsten Umwandlungspunkt $89,8^\circ\text{K}$ springt ϵ' von 3 bis über 20, während gleichzeitig Verluste auftreten. ϵ'' geht dann durch ein Maximum von etwa 4, um nach den beiden anderen Umwandlungspunkten ($113,6$ und $116,9^\circ\text{K}$) auf 1 abzufallen, während dabei ϵ' um 6 sinkt, wie es die DEBYESche Theorie vorhersagt.

Klages.

5798 H. House. *Dielectric strength of organic liquids.* Nature, Lond. **176**, 610 bis 611, 1955, Nr. 4482. (24. Sept.) (London, Queen Mary Coll., High Voltage Lab.)

Verf. untersuchte die Gleichstromleitfähigkeit von äußerst reinem Hexan bis zu Feldstärken von 1500 kV/cm. Gemessen wurde diese zwischen zwei unter einem Mikroskop polierten und in Hexan gereinigten Elektroden von $25\ \mu$ Abstand. Durch einen hohen Vorwiderstand wurde die Stromstärke einzeln auftretender, aber langsam abklingender Entladungsimpulse niedrig gehalten. Mit einem Elektronenstrahl-Oszillographen wurden sie überwacht. Die angelegte Spannung wurde immer erst dann erhöht, wenn keine Entladungsstöße mehr auftraten. Verf. nannte diese Methode „conditioning“. War sie erst einmal angewandt, dann brauchte sie nicht mehr wiederholt zu werden. Die Meßergebnisse waren dann reproduzierbar und die Polarität konnte umgewechselt werden. Nur bei gleichen Elektroden aus demselben Material und bis zu Elektrodenabständen von $75\ \mu$ war die gemessene Leitfähigkeit unabhängig von der Stromrichtung. W. Becker.

5799 F. Jona, G. Shirane and R. Pepinsky. *Dielectric, X-ray and optical study of ferroelectric $\text{Cd}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ and related compounds.* Phys. Rev. (2) **98**, 903—909, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (State College, Penn., Univ., Dep. Phys.) Unter Verwendung der Flußmittel NaF bzw. KF (10% bzw. ca. 30%) gezogene Einkristalle entsprechen der Formel $\text{Cd}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ und enthalten ca. 2% Verunreinigungen. Aus der CdO im Überschuß enthaltenden Schmelze gezogene Einkristalle enthalten zusätzlich $\text{Cd}_2\text{Nb}_2\text{O}_6$. Die DK ϵ an erstgenannten Kristallen wird bei Raumtemperatur zu 850 mit einem Maximum von 20000 bei der CURIE-Temperatur $T_C = -120$ bis -112°C gemessen. Oberhalb von T_C ändert sich ϵ entsprechend $\epsilon \approx C/(T - \Theta)$ mit $C = 1,1 \cdot 10^6\text{K}$ und $\Theta \sim 1,77^\circ\text{K}$. Die spontane Polarisation ist etwa $6\ \mu\text{Coul/cm}^2$ bei -185°C für die kubische (111)-Achse. Der Übergang von der kubischen zur nichtkubischen Form erfolgt bei reinen Proben bei -151°C , bei den Na- bzw. K-haltigen Kristallen bei -123 bzw. -133°C . Die Gitterparameter als Funktion der Zusammensetzung werden u. a. für die Mischsysteme $(\text{Cd}, \text{Pb})_2\text{Nb}_2\text{O}_7$, $(\text{Cd}, \text{Ca})\text{Nb}_2\text{O}_7$ und $\text{Cd}_2(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_7$ sowie für die Stoffe $\text{Cd}_2\text{Ta}_2\text{O}_7$, $\text{Pb}_2\text{Ta}_2\text{O}_7$, $\text{Y}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ und $\text{Cd}_2\text{Nb}_2\text{O}_6$ ermittelt. J. Rudolph.

5800 F. Jona, G. Shirane and R. Pepinsky. *Optical properties and twinning of PbZrO_3 single crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 1201, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Univ.) An Einkristallen von PbZrO_3 (gezogen unter Benutzung von PbF_2 als Flußmittel) werden grundsätzliche Unterschiede bezüglich Zwillingsbildung und Domänenstruktur im Vergleich mit BaTiO_3 beobachtet. Die orthorhombische Phase des PbZrO_3 ist optisch negativ, und der Brechungsindex ist am kleinsten längst der a-Achse, die den Beobachtungen entsprechend die Richtung der antiparallelen Pb-Verschiebung ist. Die Doppelbrechung wird als Funktion der Temperatur bis zum Übergangspunkt (230°C) gemessen und mit dem Temperaturgang der spontanen Verformung verglichen. J. Rudolph.

5801 Gen Shirane and Ray Pepinsky. *Anomalous optical properties of ferroelectric PbTiO_3 .* Phys. Rev. (2) **98**, 1201, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Pennsylvania State Univ.) Die Doppelbrechung der tetragonalen Phase des PbTiO_3 (0,011 für Na-Licht bei Raumtemperatur) nimmt bei Abkühlung ab, wächst dagegen bei Erwärmung bis zu einem Maximum von 0,018 bei 400°C und geht bis zum CURIE-Punkt (490°C) wieder auf 0,012 zurück. Dieses Verhalten ist dem des BaTiO_3 entgegengesetzt, bei dem die Doppelbrechung mit steigender Temperatur (in linearer Beziehung zur spontanen Verformung) abnimmt. Das dem PbTiO_3 entsprechende Verhalten, optisch negativ zu sein, wird für das PbTiO_3 bestätigt. J. Rudolph.

5802 Elizabeth A. Little. *Dynamic behavior of domain walls in barium titanate.* Phys. Rev. (2) **98**, 978—984, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda

S. 1201—1202. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Messungen der Veränderungen der Domänenbezirke in BaTiO_3 auf optischem Wege ergeben, daß sich sowohl 90° - wie auch 180° -Domänen bei einem Feld von 5 kV/cm mit einer Anfangsgeschwindigkeit von ca. 10^4 cm/sec bilden. Das Wachstum der Domänen kann im Sinne einer Bewegung der Domänenwand beschrieben werden. Der Einfluß von Verspannungen und der Feldfrequenz auf die Wandbewegung sowie die Wechselbeziehung zwischen 90° - und 180° -Domänen wird beschrieben.

J. Rudolph.

5803 M. E. Drougard, R. Landauer and D. R. Young. *Dielectric behavior of barium titanate in the paraelectric state*. Phys. Rev. (2) **98**, 1010—1014, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1563, Nr. 5. (1. Juni.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Machines Corp., Res. Dep.) Die Koeffizienten in der von DEVONSHIRE vorgeschlagenen Zustandsgleichung des BaTiO_3 können zur Beschreibung der Polarisierung und der Temperaturabhängigkeit der DK dienen. Es wird eine dynamische Meßmethode beschrieben, die die genaue Ermittlung des Koeffizienten des P^4 -Terms in dem von DEVONSHIRE gegebenen Ausdruck für die freie Energie gestattet. Rechnerisch und experimentell zeigt sich, daß dieser Koeffizient sehr empfindlich gegen Effekte durch Verspannungen ist, und daß besondere Vorsichtsmaßnahmen in dieser Hinsicht erforderlich sind. Die Untersuchung zeigt im Bereich vom CURIE-Punkt bis 150° eine Änderung um 50%. Brauchbare Ergebnisse bezüglich des Koeffizienten des P^6 -Terms wurden nicht erhalten, da die Meßgenauigkeit durch eine noch ungeklärte Hysteresiserscheinung beeinträchtigt wird.

J. Rudolph.

5804 E. J. Huibregtse, M. E. Drougard and D. R. Young. *Electromechanical behavior of single crystals of BaTiO_3* . Phys. Rev. (2) **98**, 1562—1563, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Poughkeepsie.) An einkristallinen, einfach geometrisch geschnittenen BaTiO_3 -Proben werden die Resonanz- und Antiresonanzfrequenzen der Grundschwingungen zwischen Raumtemperatur und 135° gemessen. Alle Kristallplatten waren „c“-Platten mit Polarisationsrichtung senkrecht zu den großen, mit Elektroden versehenen Oberflächen. Die Temperaturabhängigkeit der elastischen, piezoelektrischen und elektromagnetischen Koeffizienten werden bestimmt. Durch Wechselfelder wird die kubische Struktur (ohne Piezoelektrizität) bei und oberhalb der CURIE-Temperatur infolge von Elektrostriktionseffekten in Richtung tetragonale Struktur gestört und der Kristall wird wieder piezoelektrisch.

J. Rudolph.

5805 Sol Triebwasser and Frederic Holtzberg. *Ferroelectric behavior of solid solutions of KNbO_3 and KTaO_3* . Phys. Rev. (2) **98**, 1201, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (IBM Watson Lab.) Es werden differentielle Thermoanalysen und Röntgenuntersuchungen am System $\text{K}_2\text{CO}_3 + (1-x) \text{Nb}_2\text{O}_5 + x\text{Ta}_2\text{O}_5$ ausgeführt, die die Bildung fester Lösungen von KNbO_3 mit KTaO_3 ergeben. Untersuchungen der ferroelektrischen Eigenschaften der Mischsysteme mit $x = 0$ bis 0,2 zeigen, daß die CURIE-Temperatur von KNbO_3 (707°K) mit wachsendem KTaO_3 -Anteil etwa um 7° pro % KTaO_3 abnimmt. In ähnlicher Weise wird der orthorhombische Übergang des KNbO_3 (221°C) erniedrigt.

J. Rudolph.

5806 S. Triebwasser and J. Halpern. *Curie constant, spontaneous polarization and latent heat in the ferroelectric transition in KNbO_3* . Phys. Rev. (2) **98**, 1562, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Watson Lab.) Nach Messungen der DK von KNbO_3 -Einkristallen oberhalb der Temperatur des Überganges (T_c) vom tetragonalen zum kubischen Gitter wird die CURIE-Beziehung $K = C/(T - T_0)$ bei einem C von $2,68 \cdot 10^6/^\circ\text{C}$ und $T_0 = 350^\circ$ streng befolgt. Das Hysteresis-

Verhalten im tetragonalen, ferroelektrischen Zustand ergibt in der Nähe des Übergangspunktes eine spontane Polarisation $P_s = 26 \mu\text{C}/\text{cm}^2$. Die Konstanten C und P_s können zur latenten Wärme L des ferroelektrischen Überganges durch $\Delta S = L/T_c = (2\pi/C) P_s^2$ in Beziehung gebracht werden. Ein daraus abgeleitetes L von $150 \text{ cal}/\text{Mol}$ stimmt mit einem neu bestimmten Wert von $134 \pm 5 \text{ cal}/\text{Mol}$ befriedigend überein.

J. Rudolph.

5807 J. F. Youngblood. *Low temperature dielectric measurements.* Phys. Rev. (2) **98**, 1201, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Bei tiefen Temperaturen werden DK und Verlustfaktor δ einiger Ferroelektrika u. a. von SrTiO_3 gemessen. Bei Einkristallen dieses Stoffes erreicht die (stark spannungsempfindliche) DK um 10°K Werte von 17000—18000. In der Nähe des Tieftemperaturmaximums der DK besitzt δ ein scharfes Maximum. Dieses Verhalten ist im Zusammenhang mit der Domänenbildung bei der ferroelektrischen CURIE-Temperatur zu erwarten.

J. Rudolph.

5808 John A. Hooton and Walter J. Merz. *Etch patterns and ferroelectric domains in BaTiO_3 single crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 409—413, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Ätzversuche mit an Gleichspannung liegenden BaTiO_3 -Einkristallen zeigen, daß die HCl die positiven Enden in Polarisationsrichtung viel stärker als die negativen Enden angreift. Diese Erscheinung bildet eine neue Hilfe bei der Untersuchung der Dipole und der ferroelektrischen Domänenbezirke im BaTiO_3 . Aus einer Reihe von Ätzbildern mit verschiedenen Domänenanordnungen ist zu entnehmen, daß die Dipol-Kopplung in Dipolrichtung stark, senkrecht dazu jedoch nur schwach ist.

J. Rudolph.

5809 A. de Bretteville jr. *Second-order transition in BaTiO_3 .* Phys. Rev. (2) **98**, 1563, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sign. Corps. Engng. Lab.) Doppelhysteresisschleifen beim Übergang der nach der Reimeika-Technik gezogenen BaTiO_3 -Kristalle vom paraelektrischen zum ferroelektrischen Zustand deuten darauf hin, daß der zunächst auftretende Übergang 1. Ordnung etwa 8° über dem CURIE-Punkt in einem Übergang 2. Ordnung wechselt. Die Polarisation wächst als Funktion der Feldstärke nicht, wie es einem Übergang 1. Ordnung entspräche, abrupt.

J. Rudolph.

5810 M. E. Caspari. *Directional breakdown in alkali halide crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 1679—1691, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Untersuchungen der Richtungen von elektrischen Durchschlägen an Einkristallen von Alkalihalogeniden zeigen drei Typen von Durchschlagswegen: (1) Anodische Durchschlagswege, die durch eine Entladung an der Anode vor dem Durchschlag ausgelöst werden und die vornehmlich nach kristallographischen Achsen orientiert sind; (2) kathodische, an Spitzenkathoden ausgelöste Durchschläge, die andere Wege gehen. (3) Durchschläge in streng homogenen Feldern, deren Wege der Feldrichtung folgen. Messungen bei verschiedenen Temperaturen T (-160 bis $+325^\circ$) unter kontrollierten Feldbedingungen bestätigen, daß die anodischen Wege mit wachsender Temperatur ihre Ausrichtung von willkürlicher zur $[100]$ -, $[111]$ -, $[110]$ -Richtung wechseln. Wege in $[111]$ -Richtung treten jedoch nur bei Na-Salzen auf und sind im allg. von $[110]$ - und $[110]$ -Wegen begleitet. Der Übergang von willkürlichen zu $[100]$ -Wegen, der bei $T < 100$ erfolgt, ist — zum Unterschied von den anderen Übergängen — nicht scharf. Überspannungen verändern die Übergänge etwas, mechanische Deformationen sind nahezu ohne Einfluß. Die Beobachtungen werden an Hand eines für inhomogene Felder modifizierten Phonon-BRILLOUIN-Zonen-Bildes diskutiert.

J. Rudolph.

5811 Joseph L. Birman. *Bond dipoles and piezoelectricity in zincblende semiconductors.* Phys. Rev. (2) **98**, 1567, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Für die Zinkblendestruktur, für die aus Symmetriegründen auf Grund der Dipolanordnung ein piezoelektrischer Effekt zu erwarten ist, wird eine quantitative Darstellung dieses Zusammenhanges und eine Berechnung des Bindungsdipolmoments aus den gemessenen piezoelektrischen Konstanten versucht. Es werden die Annahmen gemacht, daß jede chemische Bindung durch ein vektorielles Dipolmoment längst der Bindung charakterisiert ist, daß dessen Größe linear mit der Bindungslänge geht, und daß die Polarisierung durch Summierung der individuellen Dipolvektoren erhalten wird. Die erhaltenen Grundgleichungen der Piezoelektrizität der Zinkblendestruktur setzen Anfangsmoment, Momentänderung mit Bindungslänge, innere und äußere (elastische) Verspannungen in Beziehung mit der Piezopolarisierung. J. Rudolph.

5812 D. B. Fischbach and A. S. Nowick. *Creation of a potential difference across NaCl crystals by deformation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1543, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1529. (Yale Univ.) Wenn ein NaCl-Kristall inhomogen durch Kompression verformt wird, tritt eine vorübergehende Potentialdifferenz U auf, wobei die stärker beanspruchte Seite des Kristalls negativ wird. Bei konstanter Belastung geht U nach einigen Minuten, bei Unterbrechung der Belastung nahezu momentan auf Null. Erneute Belastung ruft den gleichen Effekt, jedoch abgeschwächt, hervor. Äußere Felder bis zu 1000 Volt/cm sind ohne Einfluß auf den Effekt. J. Rudolph.

5813 S. D. Chatterjee and T. C. Bhadra. *Abnormal increase in the dielectric constant of an electret-forming material.* Phys. Rev. (2) **98**, 1728—1729, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Calcutta, India Univ. Coll. Sci. Technol., Dep. Phys. and Bose Res. Inst.) Verff. messen die Kapazität eines Elektreten aus Carnaubawachs als Funktion der Zeit und finden einen über 100fachen Betrag gegenüber dem Anfangszustand nach etwa zehn Tagen. Um diesen Wert schwankt sie dann im weiteren Zeitverlauf und fällt nach etwa 100 Tagen ungefähr auf ihre ursprüngliche Größe wieder zurück. Der Verlustwinkel bei 1 kHz nimmt nach zwei Tagen ebenfalls stark zu. Die Erscheinungen werden freien, von den polarisierten Molekülen abgetrennten Elektronen zugeschrieben. W. Baldus.

5814 James F. Perkins. *Optimal loading of a thermoelectric generator.* J. appl. Phys. **25**, 1058, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Convair, Fort Worth, Tex.) Eine von GREEFF (s. diese Ber. **30**, 1273, 1951) für den Wirkungsgrad eines thermoelektrischen Generators abgeleitete Formel vernachlässigt den PELTIER-Effekt und gibt deswegen u. U. Werte, die bis zu 100% falsch sein können. Es wird eine von dieser Vernachlässigung freie Formel abgeleitet. H. Mayer.

5815 Maria Telkes. *Power output of thermoelectric generators.* J. appl. Phys. **25**, 1058—1059, 1954, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Univ., Coll. Engng., Res. Div.) Der praktisch erreichte Wirkungsgrad thermoelektrischer Generatoren beträgt etwa 7%, während theoretische Berechnungen es möglich erscheinen lassen, daß nahezu 30% erreichbar sind. Es werden die dabei zu erfüllenden Bedingungen erörtert und am Ende gezeigt, daß vorläufig Materialien, die die für diesen hohen Wirkungsgrad geforderten Werte von Thermokraft, spezifischem Wärmeleitvermögen und spezifischem Widerstand haben, noch nicht gefunden wurden. H. Mayer.

5816 F. A. Otter jr. *Thermoelectric power and resistivity of dilute alloys of Mn, Pd and Pt in Cu, Ag and Au.* Phys. Rev. (2) **98**, 1552, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Franklin Inst. Lab.) Die Thermokraft und der spez.

Widerstand von verdünnten Legierungen aus Cu-Mn, Ag-Mn, Au-Mn, Cu-Pd, Ag-Pd, Au-Pd, Cu-Pt, Ag-Pt und Au-Pt wurden von -195°C bis 500°C gemessen. Die Thermokräfte der Pt- und Pd-Legierungen sind im gesamten Temperaturbereich negativ in bezug auf die Thermokräfte ihrer Lösungsmetalle. Die Mn-Legierungen sind bei hinreichend hohen Temperaturen thermoelektrisch positiv in bezug auf ihre Lösungsmetalle. Die Temperaturen des Vorzeichenwechsels sind -170°C für Ag-Mn, Zimmertemperatur für Cu-Mn und 200°C für Au-Mn.

Appel.

5817 Kurt Millian und Werner Rieder. *Kontaktwiderstand und Kontaktoberfläche.* Z. angew. Phys. **8**, 28—34, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Wien, T. H., Elektrotechn. Inst.) Mit der HOLMSchen Methode, jedoch in Luft, wurde der elektrische Kontaktwiderstand gekreuzter, zylindrischer Cu, Ag und W-Stäbe in Abhängigkeit von der Kontaktlast gemessen. Die Kontaktflächen wurden geschabt, geschmirgelt, elektropoliert und teils gefettet, oder im Vakuum geglüht. Die zwischen der Oberflächenbearbeitung und der Messung verstrichene Zeit diente als Parameter zur Erfassung eines Alterungsfaktors. Die Meßergebnisse bestätigen großenordnungsmäßig die Erwartungen der HOLMSchen Kontakttheorie. Nossek.

5818 Otto Böttger. *Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit der Austrittsarbeit von Elektronen an Metallen und Halbleitern.* Z. Phys. **144**, 269—295, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Halle-Wittenberg, Univ., II. Phys. Inst.) Es wurde die elektrische Austrittsarbeit α an den Metallen Kupfer und Nickel sowie an den Halbleitern Kupferoxyd, Kupferoxydul und Nickeloxyd gemessen. Die Meßmethode: Austrittsarbetsmessung durch Kennlinienverschiebung bei Glühemission mit einer fremden Kathode (Spannungsdifferenz), Meßanordnung und Aufbau der Meßröhre wird beschrieben. Das einwandfreie Arbeiten der Anlage wird durch Messungen an Metalloberflächen überprüft. Danach zeigen die Messungen an Cu- und Ni-Oberflächen einen starken Vakuumeinfluß (Stickstoff). Für saubere Austrittsarbetsmessungen an Metalloberflächen muß das Vakuum besser als 10^{-7} Torr sein. Ist diese Versuchsbedingung gegeben, so verschwindet die Temperaturabhängigkeit der Austrittsarbeit: $d\alpha/dT = \pm 2 \cdot 10^{-5} \text{ eV}/^{\circ}\text{K}$. Die Temperaturabhängigkeit von α bei Cu_2O zeigt zwischen 200 und 300°K etwa die gleiche Abhängigkeit wie eine Cu-Oberfläche bei mäßigem Vakuum (Röhre kann nicht ausgeheizt werden). Bei tiefen Temperaturen nimmt α um einige Zehntel Elektronenvolt ab. Als Ursache wird der innere Photoeffekt, d. h. der Einfluß des von der glühenden Kathode ausgesandten Lichtes angenommen. Bei denjenigen Temperaturen, bei denen im Temperatur-Leitfähigkeitsdiagramm (im üblichen logarithmischen Maßstab) Knicke auftreten, konnte keine Anomalie der Austrittsarbeit festgestellt werden.

Appel.

5819 Andrew R. Hutson. *Velocity analysis of thermionic emission from single-crystal tungsten.* Phys. Rev. (2) **98**, 889—901, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Die Untersuchung der Geschwindigkeitsverteilung der von den einzelnen W-Kristallflächen emittierten Elektronen mittels magnetischer Geschwindigkeitsanalyse ergibt für alle Flächen gleiche Geschwindigkeitsverteilung, die aber von einer MAXWELLSchen Verteilung insofern abweicht, als die gemessene Zahl der langsamen Elektronen zu klein ist. Die Abweichung ist durch Annahme einer energieabhängigen Reflexion der Elektronen an der Oberfläche beschreibbar. Die Form der Verteilungskurven ist unabhängig vom Feld. Aus der Verschiebung der Kurven mit der Temperatur T wird für den Bereich 1700 — 2000° die Änderung der Austrittsarbeit Φ mit T für die verschiedenen Kristallflächen (zwischen $-8,3 \cdot 10^{-5}$ und $+3,3 \cdot 10^{-5} \text{ eV}/^{\circ}\text{K}$) ermittelt. Die im einzelnen angegebenen Φ -Werte für die verschiedenen Flächen liegen zwischen 4,2 und 5,09 eV.

J. Rudolph.

5820 T. J. Lewis. *Some factors influencing field emission and the Fowler-Nordheim law.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 938—943, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (London, Queen Mary Coll., Elect. Engng. Dep.) Theoretische Diskussionen verschiedener Effekte höherer Ordnung, welche die beobachteten Abweichungen des Feldemission-Stromes vom FOWLER-NORDHEIM-Gesetz bei hohen Feldstärken erklären könnten. Grawert.

5821 Y. Boers. *The voice frequency telegraph equipment STR 114 for the Argentine telecommunications project, and adaptation of carrier equipment to this project.* Comm. News. **15**, 122—132, 1955, Nr. 4. (Aug.) Schön.

5822 Francesco Carassa. *Multiplex telefonici ad impulsi di alta precisione e stabilità di fase.* Alta Frequenza **24**, 139—177, 1955, Nr. 2. (Apr.) Die Präzision und die Stabilität, mit der die Phasenbeziehungen zwischen den einzelnen Wellenformen dargestellt und aufrechterhalten werden können, stellen bei Benutzung phasenmodulierter Impulse Hauptprobleme der Multiplextelephonie dar. Es werden die Ursachen einer möglichen Instabilität und die aus ihnen resultierenden Störwirkungen untersucht. Zur Lösung des Problems bieten sich zwei grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten an. Sie werden diskutiert und gegeneinander abgewogen. Wießner.

5823 H. B. R. Boosman. *The Argentine telecommunication network.* Comm. News **15**, 60—70, 1955, Nr. 3. (März.)

5824 L. H. Kuijsten and J. J. la Rivière. *A measuring trolley for maintenance tests in carrier telephone systems with 4 kc/s carrier spacing.* Comm. News **15**, 71—82, 1955, Nr. 3. (März.)

5825 F. A. Vitha. *New principles in the mechanical design of measuring equipment.* Comm. News **15**, 100—105, 1955, Nr. 3. (März.) Schön.

5826 W. Schilling. *Transduktortechnik. II. Der spannungssteuernde Transduktor.* Regelungstechnik **3**, 28—36, 1955, Nr. 2. (München.) Der spannungssteuernde Transduktor besteht aus der Zusammenschaltung von Transduktorelementen mit Trockengleichrichtern. Zwei Steuerverfahren sind möglich: Die direkte Steuerung der Abmagnetisierung durch einen Steuerwiderstand oder eine Steuerungsspannung (im amerikanischen Schrifttum „half-cycle response magnetic amplifier“ d. Ref.) und die indirekte Steuerung in der herkömmlichen Form durch einen Steuerstrom in einer zweiten Wicklung auf dem Kern. Verf. beschreibt die physikalischen Vorgänge an Hand der Hysteresisschleife des verwendeten Kernmaterials. Bei der ersten Art der Steuerung folgt der Arbeitsstrom des Magnetverstärkers dem Steuerimpuls innerhalb einer Halbperiode der Arbeits-Wechselspannung. Die Güteziffern liegen jedoch bei beiden Steuerverfahren in der gleichen Größenordnung, wenn man bei der direkten Steuerung die erforderliche Neanleistung des Steuerkreises als Steuerleistung definiert. An die Theorie schließen sich einige Schaltungsbeispiele (Grundsaltungen) für die Verwendung der beiden Steuerverfahren an. H.-J. Schrader.

5827 D. F. Walker, E. T. Angus and A. E. Maine. *High speed magnetic amplifiers.* Electron. Engng **26**, 323, 1954, Nr. 317. (Juli.) (Ferranti Ltd., Appl. Lab.; Havilland Propellers Ltd.) H.-J. Schrader.

5828 Delta air-flow switch type MIM 4. Process Control **2**, 147, 1955, Nr. 4. (Apr.) Beschreibung eines durch Druckdifferenz gesteuerten Quecksilber-Kontaktschalters. Eujen.

5829 N. Carrara. *Sopra alcuni problemi attuali di fisica delle microonde.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 851—871, 1955, Nr. 3. (Firenze, Centro Stud. Fis. delle Microonde.) Die Probleme der Physik der Mikrowellen kann man in zwei Gruppen teilen: (a) Probleme, die mit den Mikrowellen selbst zusammenhängen (Erzeugung, Fortpflanzung, Empfang); (b) Probleme, die mit der Anwendung der Mikrowellen als Forschungsmittel über Fragen der allgemeinen Physik zusammenhängen. In der ersten Gruppe wird die Erzeugung von Mikrowellen mit dem Klystron (kleine Energien in der Größenordnung von Milliawatts), das Magnetron (Impulsbetrieb mit Energien bis zu Megawatts) und die Wanderwellenröhren besprochen, welche in erster Linie als Verstärker und erst in zweiter Linie als Generator wirken. Der große Rauschfaktor der Wanderwellenröhren ist noch ein Nachteil gegenüber den anderen Typen der Mikrowellengeneratoren. Die Frequenzvervielfachung mit Kristalldioden wird ebenfalls erläutert. Die Wellenfortpflanzung in rechteckigen und runden Hohlkabeln wird beschrieben und die verschiedenen Wellenarten erklärt. Hohlkabel mit Bandpaßcharakter und verzögerter Laufzeit, lineare Beschleuniger und Beschleuniger vom Typ des Zyklotrons werden kurz beschrieben und die Erscheinungen des Strahlungsdruckes und optische Effekte der Mikrowellen erwähnt. Für den Empfang von Mikrowellen kommen hauptsächlich Halbleiterdioden (Germanium und Silicium mit Wolframdrähten) in Frage. Auf die physikalischen Grundlagen der Elektrizitätsleitung in Halbleitern wird eingegangen. In der zweiten Gruppe wird vor allem die Mikrowellen-Spektroskopie besprochen und ihre Leistungen auf dem Gebiete der Erforschung des Aufbaus der Materie durch genaue Messung der Energieniveau-Unterschiede, der sog. Feinstruktur, hingewiesen. Heute ist man auf dem Gebiete der Erforschung des Moleküls, Atoms und Atomkerns mit der Genauigkeit des Experiments der Theorie bereits voraus. Macek.

5830 Walter Franz und Raimund Galle. *Semiasymptotische Reihen für die Beugung einer ebenen Welle am Zylinder.* Z. Naturf. **10a**, 374—378, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Münster/Westf., Univ., Inst. theor. Phys.) In einer vorangegangenen Arbeit (s. W. FRANZ, diese Ber. **34**, 626, 1955) wurden die GREENSchen Funktionen des Zylinders und der Kugel der WATSON-Transformation unterworfen und asymptotische Formeln abgeleitet, die im Bereich nicht zu kleiner ka ($k = 2\pi/\lambda$ und $a =$ Radius des Zylinders oder der Kugel) brauchbar sind und eine Korrektur der geometrischen Optik darstellen. Nach dieser Methode werden nun für die Beugung einer ebenen Welle am Zylinder Entwicklungen bis zur Größenordnung $(ka)^{-2}$ angegeben. Riedhammer.

5831 H. G. Beljers. *Faraday effect in magnetic materials with travelling and standing waves.* Philips Res. Rep. **9**, 131—139, 1954, Nr. 2. (Apr.) (Eindhoven.) Die Grundlagen der FARADAY-Drehung im longitudinalen Magnetfeld bei ferromagnetischen Materialien sind kurz skizziert, und dabei ist die näherungsweise Berechnung des Drehwinkels der Polarisationsebene rekapituliert. Es folgen Messungen des Drehwinkels und der Elliptizität im Mikrowellengebiet an zwei verschiedenen langen Proben eines Ferrits (Ferroxcube IV B) und einer Keramik mit permanenter Magnetisierung (Ferroxdure), die mit der Theorie verglichen sind. Das letztgenannte Material zeichnet sich durch besonders kleine Absorption aus (Gesamteinschaltverlust 0,5 db). — Schließlich ist in einem kreiszylindrischen Topfkreis mit Ferritscheibe und axialem Magnetfeld die Aufspaltung der magnetischen Grundschwingung in links- und rechtszirkuläre Komponenten studiert, wobei die übliche Wobbeltechnik benutzt ist und die am Topfkreis reflektierte Welle über Richtkoppler angezeigt wird. Klages.

5832 H. J. Fründt. *Grundlagen zur Berechnung von Mehrkanal-Richtfunkstrecken.* Elektronische Rdsch. **9**, 249—253, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Berlin, Telefunken

GmbH.) Im vorliegenden ersten Teil dieser Arbeit werden Berechnungsunterlagen für die Funkfelddämpfung in Form von Nomogrammen gegeben. Diese Nomogramme behandeln: Freiheit der ersten FRESNELzone, Erdwölbung, Brechung, Beugung, Dämpfung durch Nebel oder Regen.

Werrmann.

5833 H. G. Booker and J. T. de Bettencourt. *Theory of radio transmission by tropospheric scattering using very narrow beams.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 281—290, 1955, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Cornell Univ., School Engng.; Mass. Inst. Techn.) Es werden Rechnungen durchgeführt für eine Funkverbindung über ein Funkfeld von 300 km Länge, wobei Parabolantennen von 30 m Ø vorausgesetzt werden. Dabei ist angenommen, daß die Übertragung über diese Entfernung unter normalen atmosphärischen Bedingungen durch Streuung („scattering“) an Unregelmäßigkeiten der Atmosphäre erfolgt. Über diese Entfernung wird der Effekt der Strahlverbreiterung merklich bei Strahlbreiten, die schmäler sind als $1,5^\circ$. Die Einengung dieses Strahlungswinkels zu sehr kleinen Werten ist jedoch eine wichtige Maßnahme, um die übertragbare Bandbreite vergrößern zu können, wobei die Antennen entsprechend vergrößert werden müssen und ein gewisser „Antennengewinn-Verlust“ in Kauf genommen werden muß. Bei einem Winkel von $0,73^\circ$ für eine Bandbreite von 6 MHz beträgt der Verlust 10 db. Für Winkel, die merklich größer sind als $1,5^\circ$, verringert sich die ausnutzbare Bandbreite auf etwa 3 MHz, wobei der Gewinn-Verlust vernachlässigbar wird. Es werden allgemeine Formeln angegeben, mit denen die wichtigsten Eigenschaften derartiger Funkverbindungen vorhergesagt werden können.

Werrmann.

5834 H. B. Janes. *An analysis of within-the-hour fading in 100- to 1,000-Mc transmissions.* J. Res. nat. Bur. Stand. **54**, 231—250, 1955, Nr. 4. (Apr.) Es werden die Schwunderscheinungen untersucht für Übertragungen im Bereich zwischen 100 und 1000 MHz über Entfernungen innerhalb und jenseits des Horizontes. Die Messungen wurden im August 1952 durchgeführt. Für jede von vier in diesem Bereich untersuchten Frequenzen werden die Pegelverhältnisse von Signal und Schwund in Form von graphischen Darstellungen und Registrierstreifen wiedergegeben. Die Auswertung der Daten zeigt, daß jenseits des Bereiches, in dem die Beugung vorherrscht, eine RAYLEIGHsche Verteilung der Schwunderscheinungen gilt.

Werrmann.

5835 H. V. Griffiths. *Focusing of waves in radio reception.* Nature, Lond. **175**, 948—949, 1955, Nr. 4465. (28. Mai.) (Tatsfield Receiving Stat., Near Westerham, Kent., B. B. C. Engng. Inform. Dep.) Feldstärkebeobachtungen des Rundfunksenders Sofia (Sendefrequenz 9,7 MHz) wurden in Kent, England, durchgeführt. An 3 Nächten von 29 (10%) wurden jeweils für 10—20 min Feldstärken beobachtet, die um 20—30 db höher lagen als die normalen Spitzenwerte, die man auch kurz zuvor beobachtete. Diesen Intervallen folgte in der Regel ein schneller Abfall der Spitzenwerte auf 20 db unter normal. Die Zunahme der Feldstärken erklärt Verf. mit Fokussierungseffekten in der F2-Schicht; die Abnahme jedoch mit dem Zusammenbruch der Übertragungsbedingungen. Ähnliche Beobachtungen mehr östlich gelegener Stationen waren nicht so ausgeprägt.

W. Becker.

5836 D. R. Hay and T. R. Hartz. *Thunderstorm signals at very-high frequency and ultra-high frequency.* Nature, Lond. **175**, 949—950, 1955, Nr. 4465. (28. Mai.) (Ottawa, Def. Res. Telecomm. Est., Radio Phys. Lab.) Verff. registrierten gerade die Lautstärke von vier etwa 200 Meilen entfernten, getasteten Sendern auf 49, 91, 173 bzw. 492 MHz, als in der Nähe der Empfänger ein Gewitter losbrach. Die Empfangsantennen waren gerichtet und elektrisch horizontal polarisiert. Die

zuvor langsam schwankenden Empfangsfeldstärken fingen bei Gewitterbeginn stark an zu pulsieren. Zeitweilige Abschaltungen der Sender änderten nicht das Bild. Verff. glauben daher, daß der noise-Beitrag den wesentlichen Teil der zuvor beobachteten Impulse ausmachte.

W. Becker.

5837 M. Srirama Rao and B. Ramachandra Rao. *Long-period fading in medium-wave radio signals.* Nature, Lond. **176**, 459—460, 1955, Nr. 4479. (3. Sept.) Vorwiegend indische Forscher fanden, daß die langperiodischen Schwankungen der Echoamplituden bei Beobachtungen auf fester Frequenz im Mittelwellenbereich durch Interferenz der ordentlichen (o.) und außerordentlichen (a. o.) Welle zustande kommen. Verff. überprüften diesen Befund experimentell und rechnerisch. Zu diesem Zweck registrierten sie im Mai 1954 zwischen 07.00 und 08.00 Uhr vormittags die Amplituden derartiger Echos (Übertragungsstrecke 600 km, Trägerfrequenz 1,42 MHz). Die Schwankungsdauer betrug im Mittel knapp 7 min. Für dieselbe Übertragungsstrecke berechneten dann Verff. den zeitlichen Gang des Phasenunterschiedes der o. und a. o. Welle unter der Annahme einer CHAPMANschen Verteilung der Elektronendichte in der E-Schicht von 15 km Skalenhöhe. Sie errechneten dieselbe Periodendauer von 7 min. Nicht so gut war die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Experiment für eine parabolische oder cosinus-ähnliche E-Schicht.

W. Becker.

5838 Friedrich J. Tischer. *Zur Fortleitungs- und Anpassungstheorie homogen geführter Wellen.* Arch. elektr. Übertr. **8**, 75—84, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Stockholm.) In Fortsetzung der ersten Abhandlung (F. J. TISCHER, s. diese Ber. **34**, 1714, 1955) werden Hohlräume als Abschluß- und Durchgangselemente eines Wellenleiters behandelt, indem Gesamtreflexions- und Durchlässigkeitsfaktor mit der Verlustleistung, der gespeicherten Energie und dem Blindleistungsüberschuß in ihnen verknüpft werden. Bei der Spezialisierung auf Inhomogenitäten der Leitung, die nur kleine Ausdehnung in der Längsrichtung besitzen, vereinfachen sich die Beziehungen. Ist auch ihr Reflektionsfaktor noch klein, so ergeben sich sehr übersichtliche Kompensationsmöglichkeiten, deren Breitbandigkeit zu erkennen ist. Anschließend wird die Wechselwirkung von zwei räumlich getrennten Inhomogenitäten, die zusammen mit der dazwischenliegenden Leitung als Resonator angesehen werden, untersucht. — In der Zusammenschaltenebene zweier verschiedener Leitungen ergibt sich der Reflektionsfaktor, wenn dort keine Blindleistung gespeichert wird, allgemein aus der Energieströmung von fortschreitenden Wellen in beiden Leitungen. Näherungsbeziehungen für geringe Unterschiede in den Eigenschaften beider Leitungen werden angegeben. Schließlich läßt sich aus diesen Beziehungen noch eine Differentialgleichung für die Wechselwirkung mit einem inhomogenen Leitungsstück herleiten.

Klages.

5839 Hans-Georg Unger. *Dielektrische Rohre als Wellenleiter.* Arch. elektr. Übertr. **8**, 241—252, 1954, Nr. 6. (Juni.) (München, Siemens & Halske AG., Zentral-Lab.) Die Übertragungseigenschaften dielektrischer Hohlzylinder mit kreisförmigem Querschnitt werden theoretisch untersucht. Zunächst wird das Strahlungsfeld eines axialen elektrischen Elementardipols im dielektrischen Hohlrohr betrachtet, indem Brechung und Reflexion an den Wandungen und der Achse berücksichtigt werden. Daraus folgt eine quasioptische Erklärung der ungedämpft in Achsenrichtung fortschreitenden Wellentypen und ihrer Anregung durch den Dipol, wie sie bei den übrigen Arten von Wellenleitern bekannt ist. Über Feldverteilung und Randbedingungen werden dann in der üblichen Weise die Bestimmungsgleichungen für die Phasenkonstanten der Hohlrohrwellentypen formuliert. Sie sind numerisch ausgewertet für die niedrigsten E- und H-Wellen mit Rotationssymmetrie sowie für den Grundtyp überhaupt, der der H_{01} -Welle

im runden Hohlrohr entspricht. Letzterer hat auch hier die günstigsten Übertragungseigenschaften. Die Dämpfung ist in Näherung für verlustarme Dielektrika berechnet. Einige Überlegungen für technische Anwendungen und ein Vergleich mit den Eigenschaften der H_{01} -Welle im Kreishohlrohr aus Metall sind angeschlossen. Klages.

5840 A. Maréchal. *Projecteurs pour ondes courtes*. J. Phys. Radium **16**, 48 S., 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) Kurze Wellen, die in Hohlleitern weitergeleitet werden, erfahren an Knicken dieses Leiters bestimmte Verdichtungen, die näher untersucht worden sind. Korte.

5841 J. M. C. Dukes. *Waveguides and waveguide junctions. Geometrical analysis of their properties*. Wireless Engr **32**, 65—72, 1955, Nr. 3. (März.) Es wird gezeigt, daß die Eigenschaften von Hohlleiter-Verbindungen sich mathematisch durch Ausführung einer bilinearen Transformation berechnen lassen. Die geometrischen Gesetzmäßigkeiten werden hergeleitet und die graphische Ermittlung des Streukoeffizienten und des Verlustfaktors des Verbindungsstückes an Hand von Beispielen dargestellt. Die mathematische Methode wird besonders dann mit Vorteil angewandt, wenn Messungen durch nicht vermeidbare Fehlanpassungen ausgeführt werden müssen. Bayer.

5842 R. E. Collin. *Waveguide phase changer. New type with linear characteristic*. Wireless Engr **32**, 82—88, 1955, Nr. 3. (März.) (London, Imp. Coll. Sci. Techn.) Nach einer kurzen Zusammenstellung über Art und Wirkungsweise der bisher im Mikrowellenbereich gebräuchlichen Phasenumformer wird die Konstruktion eines aus einem rechteckigen Hohlleiter mit verstellbarem Innendielektrikum bestehenden Phasenschiebers beschrieben. Der Hohlleiter ist zu einem Teil seiner Länge mit dielektrischem Material, z. B. Polystyrol, ausgefüllt; das aber nicht aus einem Stück gearbeitet ist, sondern einen verschiebbaren Mittelstreifen enthält. Durch Ein- und Ausschieben des beweglichen Mittelstückes läßt sich eine Phasenänderung hervorrufen, die in erster Näherung linear, d. h. proportional zur Verschiebung des Mittelstreifens ist. Die Abweichung von der Linearität betrug nach Messungen etwa $\pm 0,6^\circ$ auf 360° . Die Phasenempfindlichkeit kann durch geeignete Wahl des Verhältnisses der Breite des beweglichen Mittelstreifens zu der Breite der festen Außenstreifen in weiten Grenzen variiert werden. Bei $\lambda = 3,25$ cm Wellenlänge lagen diese Grenzen etwa zwischen 0 und $45^\circ/\text{cm}$ Verschiebung. Der Betrag an stehenden Wellen kann unter 1,1 gehalten werden. Genaue Konstruktionsangaben mit Zeichnung des für $\lambda = 3,25$ cm gebauten Phasenschiebers sind in der Arbeit enthalten. Bayer.

5843 Frank R. Arams and Hans K. Jenny. *Wide-range electronic tuning of microwave cavities in gas atmospheres*. Phys. Rev. (2) **98**, 562—563, 1952, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radio Corp. Amer.) Zur elektronischen Abstimmung von Topfkreisen werden das Prinzip der Raumladung und ein Elektronenstrahl mit Spiralbahn in einem Gas mit niedrigem Druck untersucht, wobei Durchstimmbereiche von maximal $\pm 30\%$ erreicht sind. Zur Deutung der Ergebnisse wird eine halbquantitative Theorie entwickelt. Es gibt Grenzen für diese Verstimmungsmethode. Einige Messungen zum elektrischen Durchschlag bei Mikrowellen werden beschrieben. Klages.

5844 D. A. Bell. *Distribution function of semiconductor noise*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 690—691, 1955, Nr. 9 (Nr. 249B). (1. Sept.) (Birmingham, Univ., Elect. Engng. Dep.) Die Rauschspannung einer Kohleschicht ($1, \times 91,5 \text{ cm}^2$, $16\,000 \Omega$) wurde mit einer Oszillographenanordnung untersucht. Die Häufigkeits-

verteilung verschiedener Spannungsimpulse zeigte keine meßbare Abweichung von einer GAUSS-Verteilung. Mayer-Kuckuk.

5845 Murray D. Sirkis and Paul D. Coleman. *A frequency stabilized microwave oscillator using readily available components.* Rev. sci. Instrum. **25**, 401—402, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Elctr. Engng. Dep.) Das Gerät benutzt einen Mikrowellendiskriminator, bestehend aus zwei beweglichen Sonden in einer Leitung, die vom Reflexklystron zum Vergleichstopfkreis führt. (G. PIRCHER, s. diese Ber. **31**, 469, 1952). Jede Sonde arbeitet auf einen Detektor, und die Differenzspannung wird über einen Gleichspannungsverstärker, der in einem handelsüblichen Oszillographen (Tektronix 512) enthalten ist, in bekannter Weise dem Reflektor des Generators zugeführt. Trennt man die Stabilisierungsleitung auf und moduliert den Generator in der Frequenz, so kann der Oszillograph auch zur Anzeige der Diskriminatorkurve Verwendung finden. Klages.

5846 E. Baldinger und M. Nicolet. *Ein Impulsgenerator mit Sekundäremissionsröhren.* Z. angew. Math. Phys. **5**, 435, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Basel, Univ., Phys. Inst.) Weidemann.

5847 E. E. Loebner. *Bistable solid state optoelectronic devices.* Phys. Rev. (2) **100**, 1239, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Schön.

5818 J. A. Aseltine and R. R. Favreau. *Weighting functions for time-varying feedback systems.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1559—1564, 1954, Nr. 10. (Okt.) Weidemann.

5849 W. B. Bernard. *High-stability oscillators.* Wireless Engr **32**, 141, 1955, Nr. 5. (Mai.) (San Diego, Calif., U. S. A.) Die von G. G. GOURIET aufgestellte und von J. K. CLAPP übernommene Behauptung, daß der Einfluß einer durch Nichtlinearität bedingten Phasenänderung auf die Frequenz dem Verhältnis L/C direkt proportional sei, wird vom Verf. bestritten. Er vertritt die Auffassung, daß der genannte Einfluß von L/C unabhängig ist, und begründet sie durch einfache Überlegungen zur Schwingkreisschaltung nach COLPITTS. Wießner.

5850 Milos Kobe. *Graphic determination of the amplitude stability of power oscillators.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **23**, 73—79, 1955, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Originalw. m. franz. u. engl. Zsfg.) Deutsche Übersetzung d. Leitartikels S. a-5. (Ljubljana.) In der Elektrowärmetechnik haben Leistungsozillatoren heute eine wichtige Position eingenommen. Ihr einwandfreies Arbeiten hängt hauptsächlich von der Spannungs- bzw. Leistungstabilität ab. Der Verf. zeigt eine graphische Methode zur Ermittlung der Amplitudenstabilität von mit Elektronenröhren bestückten Leistungsozillatoren. Ausgehend von der fundamentalen Schwingungsbedingung von idealen Trioden, welche graphisch durch den Schnittpunkt der Kopplungsgeraden mit der Schwingkennlinie dargestellt wird, werden theoretisch die Bedingungen für stabilen und labilen Betrieb für die Klassen AB und C hergeleitet. Die Einflüsse der RC-Gitterkombination und der automatischen Gittervorspannung werden besprochen. Die Arbeit schließt mit der Beschreibung einer graphischen Methode, die es gestattet, aus den statischen Röhrenkennlinien die Schwingcharakteristik zu ermitteln, und gibt an einem praktischen Beispiel die Möglichkeiten an, die diese Diagramme bei der Berechnung von Leistungsozillatoren bieten. Capptuller.

5851 Ernst Ledinegg und Paul Urban. *Über die Bestimmung der Durchlaßbreite von Bandfiltern im Zentimeterwellengebiet.* Arch. elektr. Übertr. **7**, 99—105, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Graz, Univ., Inst. Theor. Phys.) Ein System von beliebig vielen

miteinander gekoppelten Hohlraumresonatoren mit homogenen Leitungen als Eingang und Ausgang verhält sich nach außen wie ein linearer Vierpol. Die Beziehungen der Vierpoltheorie zwischen Durchlaßbereich und Eigenfrequenzen sind daher auf dieses System anzuwenden und werden kurz rekapituliert. Dann werden seine Eigenschwingungen ganz allgemein in ihrer Abhängigkeit von Kopplung und gegenseitiger Verstimmung der einzelnen Resonatoren behandelt, wozu eine Störungsrechnung erster Ordnung, angewandt auf die MAXWELLSchen Gleichungen, durchgeführt wird. Das Ergebnis ist für zwei Resonatoren ausführlich ausgewertet, indem der Einfluß von Kopplungsgrad und Verstimmung auf die beiden Koppelfrequenzen dargestellt ist. Speziell für den Fall von Kreiszylindern in der elektrischen Grundschwingung mit einer konzentrischen Koppelleitung sind die einzelnen Energieausdrücke angegeben, die hier in die Bestimmungsgleichung der Eigenfrequenzen eingehen. Klages.

5852 H. Kosmahl. *Die Eingangsstufe eines HF-Verstärkers als aktiver Vierpol.* Elektronische Rdsch. 9, 179—183, 1955, Nr. 5. (Mai.) Zur optimalen Dimensionierung von HF-Eingangsstufen, bei denen wegen der meist geringen Spannungen am Eingang und Ausgang die Zusammenhänge zwischen Strömen und Spannungen in Form linearer Gleichungen darstellbar sind, wendet man mit Vorteil die Vierpoltheorie an. Die Röhre stellt hierbei einen aktiven Vierpol mit vier Vierpolkonstanten dar. Der Verf. leitet zunächst die allgemeinen Vierpolgleichungen ab und zeigt die praktische Anwendung an den Grundschaltungen der Kathodenbasis-, Gitterbasis-, Anodenbasis- und Zwischenbasis-Schaltung; letztere hat vor allem bei Frequenzen über 300 MHz, wo weder reine Kathodenbasis- noch Gitterbasisschaltung verwirklicht werden kann, große Bedeutung, da sie gleichzeitige Leistungsanpassung und Rauschanpassung der Antenne an den Empfänger Eingang ermöglicht. Abschließend zeigen zwei ausführlich behandelte Beispiele — passiver Vierpol: Anschaltung eines Röhrenvoltmeters mit komplexem Eingangswert an einen Resonanzkreis zur Resonanzwiderstandsmessung, aktiver Vierpol: neutralisierte HF-Verstärkerstufe in Zwischenbasisschaltung — die Übersichtlichkeit und Einfachheit des Vierpolberechnungsverfahrens. K. H. Fischer.

5853 B. D. Rakovich. *Multiloop feedback amplifiers.* Wireless Engr 32, 141—142, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Chelmsford, Essex, Marconi Coll.) Mathematische Betrachtungen zum Stabilitätsproblem bei mehrkreisigen gegengekoppelten Verstärkern unter Benutzung des Theorems von NYQUIST und der ROUTH-HURWITZschen Determinante. (Stellungnahme zu einem Artikel von CUTTERIDGE und darauf Bezug nehmenden Bemerkungen von CRICKSHANK.) Wießner.

5854 R. Goldammer. *UKW-FM-Empfang, ohne Laufzeitverzerrung.* Funkschau 24, 3—4, 1952, Nr. 1. (Jan.) Die Unterdrückung von Laufzeitverzerrungen durch Antennen mit mehreren Elementen wird beschrieben. Zur richtigen Anpassung des Wellenwiderstandes werden UKW-Übertrager angegeben. Ziegler.

5855 D. Gabor and G. D. Sims. *Theory of the preoscillating magnetron. Reply to O. Buneman's „Comments on magnetron theory“.* J. Electronics 2, 449—452, 1956, Nr. 4. (Jan.) In einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 1059) hatten die Verf. einen Variationsansatz angegeben für die Vorgänge im Magnetron, ehe Oszillationen einsetzen. Dieser Ansatz führt auf eine stationäre Lösung vom Charakter einer Doppel-Strömung (teils nach außen, teils nach innen gerichtet), im Gegensatz zu Folgerungen aus einer Differentialgleichung. Auf die diesbezügliche Kritik BUNEMANS entgegenen die Verf., daß der Grund für diese Unterschiede in einer endlichen, wenn auch geringen anfänglichen Energieverteilung zu suchen ist; die Annahme einer solchen Verteilung läßt Singularitäten im Variationsansatz

vermeiden. Eine Diskussion der möglichen stationären Zustände im Magnetron vor der Ausbildung von Oszillationen weist auf noch ungenügend geklärte Fragen hin.

Pöschl.

5856 A. Raev, I. Uzunov and A. Angelov. *Self-sustained electronic spokes in magnetrons.* J. Electronics **2**, 452—454, 1956, Nr. 4. (Jan.) (Sofia, Bulgaria, Univ., Inst. Phys.) Ein Ohmscher Widerstand R sei mit den Segmenten eines Zweischlitz-Magnetrons verbunden. Unter bestimmten Bedingungen, insbesondere wenn der Realteil R' der Parallelschaltung von R und der Kapazität zwischen den Segmenten über einem Minimalwert liegt, treten in diesem Kreis stetige Oszillationen auf. Diese lassen sich deuten mit Hilfe rotierender elektronischer „spokes“ (Speichen), die ohne einen abgestimmten Kreis aufrechterhalten werden. Der erwähnte Mittelwert von R' nimmt mit kleiner werdendem Emissionsstrom stetig ab.

Pöschl.

5857 R. Q. Twiss. *On the pre-oscillation state in a cylindrical magnetron.* J. Electronics **2**, 454—456, 1956, Nr. 4. (Jan.) (Baldock, Herts, Serv. Electr. Res. Lab.) Unter Berücksichtigung der Anfangsgeschwindigkeiten bei der Emission aus der Kathode ergibt die Theorie an Stelle der nach BRILLOUIN benannten „Einzelströmung“ einen stationären Zustand vom Typ einer „Doppel-Strömung“ (mit einem Minimum des effektiven Potentials in Kathodennähe und einem Maximum in der Mitte der Raumladungswolke). Die Bezeichnung „double stream“, gegen die BUNEMAN (J. Electronics **1**, 314, 1955) eingewendet hatte, daß es sich um eine kontinuierliche Geschwindigkeitsverteilung handelt, erscheint aus mehreren Gründen gerechtfertigt.

Pöschl.

5858 J. D. Lawson, R. S. Barton, T. F. Gubbins, W. Millar and P. S. Rogers. *The design and performance of a high power demountable klystron amplifier for X-band.* J. Electronics **1**, 333—354, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Es wird ein Zweispaltklystron hoher Leistung für das X-Band (9375 MHz) beschrieben. Im ersten Teil wird ein kurzer theoretischer Überblick über das Klystron gegeben, wobei die speziellen Forderungen nach Leistungsgewinn von 10, Wirkungsgrad $< 20\%$ bei einer Ausgangsleistung von 1 kW gestellt werden. Um den hohen spezifischen Stromforderungen des Strahles gerecht zu werden, wird eine L-Kathode (Vorratskathode) mit $1,5 \text{ Amp/cm}^2$ Dauerbelastung für dieses Klystron verwendet. Außer der elektrischen Fokussierung des Strahles nach bekannten Methoden (PIERCE-Optik) wird zusätzlich ein magnetisches Feld von 500—1000 Gauss verwendet. Die Beschleunigungsspannung beträgt 10 kV und der Kathodenstrom $1/2$ Amp. Die Ein- und Auskopplung der Hochfrequenz erfolgt mit Hohlleitern. Mit Hilfe von je einem Stift, dessen Eintauchtiefe an jedem Hohlraumresonator geändert werden kann, lassen sich die Eigenfrequenzen der Resonatoren nachstimmen. Bei dem hier beschriebenen Klystron handelte es sich um ein demontierbares Versuchsmuster, das nicht von der Pumpe abgezogen wurde. Das Ergebnis zeigte eine gute Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen, so daß technische Röhren der oben beschriebenen Form erreicht werden können.

Stetter.

5859 Louis Jampierre. *Etude des fluctuations relatives de fréquence de deux klystrons reflex stabilisés par divers procédés.* Ann. Télécomm. **10**, 65—78, 1955, Nr. 3. (März.) Verf. untersucht in dieser Arbeit eingehend die Frequenzschwankungen von Reflexklystrongeneratoren im 3 cm Band und gibt die Gründe hierfür an. Hochstabilisierte Netzgeräte sind erforderlich, um die Untersuchungen der Schwebungsfrequenz zweier Klystrons durchführen zu können. Möglichkeiten zur Stabilisierung der Frequenz werden angegeben.

Busch.

5860 F. Paschke. *Zur Theorie der gekoppelten Raumladungswellen.* Frequenz **9**, 273—279, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Wien, T. H., Inst. Hochfrequenztech.) Die Arbeit behandelt eine Erweiterung der PIERCESchen Theorie der Wanderfeldröhre, indem die Verschiebungsstromkomponente in Richtung des Elektronenstrahls in die Rechnung einbezogen wird. Zur Beschreibung der Wirkungsweise der Röhre muß ein weiterer Parameter eingeführt werden, der dem Strahlquerschnitt proportional ist. Der Einfluß der Zusatzglieder ist merklich bei kleinen Strahlströmen, kurzen Wellen oder sehr großen Werten des Kopplungswiderstandes und zeigt sich in geringeren Werten des Leistungsgewinns als nach der ursprünglichen Theorie. Die Notwendigkeit der Erweiterung wird an einigen Grenzfällen deutlich gemacht. Pöschl.

5861 Heinrich Derfler. *An electromagnetic difference-equation of importance in the theory of traveling-wave tubes.* Z. angew. Math. Phys. **6**, 104—114, 1955, Nr. 2. (25. März.) (Zürich, ETH., Inst. Hochfrequenz.) Die Arbeit schließt an eine frühere Veröffentlichung an (H. DERFLER: Zur Theorie der Elektronenstrahlröhren mit periodischem Aufbau; Mitteilungen aus dem Institut für Hochfrequenztechnik der ETH., Nr. 19), wo eine elektromagnetische Differenzgleichung 2. Ordnung auf Grund der Sechspoltheorie hergeleitet wurde. Auf dem Weg über eine Integralgleichung, die die Wechselwirkung zwischen elektromagnetischem Feld und Elektronenstrahl bei einer Wanderfeldröhre zu beschreiben vermag, wird unter Verwendung der Hilfsmittel der Funktionentheorie gezeigt, daß die früher formal hergeleitete Differenzgleichung unter wesentlich allgemeineren Bedingungen zu Recht besteht und für die Vorgänge in der Wanderfeldröhre von Bedeutung ist. Es kann eine Methode gefunden werden, die auftretenden Parameter explizit zu berechnen. Bayer.

5862 Oskar Döhler und Werner Kleen. *Bemerkungen über den Einfluß der Plasmaschwingung in Laufzeitröhren.* Z. angew. Math. Phys. **5**, 437—438, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Paris, Comp. Gen. T. S. F.; München, Siemens & Halske AG.)

5863 Fritz Lüdi. *Erwiderung auf die voranstehenden Bemerkungen über den Einfluß der Plasmaschwingung in Laufzeitröhren.* Z. angew. Math. Phys. **5**, 438—441, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Baden, AG. Brown, Boveri & Cie.) Weidemann.

5864 F. Eckart. *Zur Entwicklung von Bildwandlern und Bildverstärkern.* Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 1—13, 1954, Nr. 1/2. (9. Jan.) (Berlin, Akad. Wiss., Inst. Festkörperforsch.) Die Diskussion über die verschiedenen Bildwandler- und Bildverstärker-Systeme zeigt, daß das theoretische Auflösungsvermögen 10^{-4} cm betragen könnte. Die Leuchtstoffkörnigkeit verhindert die Erreichung dieses Grenzwertes. Die Anwendungsmöglichkeiten von Bildwandlern und Bildverstärkern in der Röntgendiagnostik, Optik und Astronomie werden skizziert. D'Ans.

5865 Bernard R. Linden. *New photomultipliers and operating data.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 3, S. 20—23. (März.) (Passaic, N. J., Allen B. Du Mont. Lab., Inc., Tube Res. Div.) Fünf neue Multiplier der Firma Dumond werden ausführlich in Aufbau und Funktion beschrieben. Es handelt sich um die Typen K 1198, K 1231, K 1193, K 1209 und K 1213 mit Kathoden von $\frac{3}{4}$ bis 5 inch Durchmesser. Mayer-Kuckuk.

5866 W. Schramek und H. J. Schröder. *Eine offene Röntgenröhre mit wassergekühlter Drehanode.* Exp. Techn. Phys. **3**, 116—127, 1955, Nr. 3. (Teltow-Seehof.) Nach Einleitung und geschichtlichem Überblick werden der Aufbau der Drehanodenröhre mit Hochleistungskühlung und deren Betrieb ausführlich beschrieben. Die wichtigsten Teile sind der Röhrenkörper mit einem besonderen

System von Kühlbohrungen, die hohle Drehanode mit Simmerringdichtungen, ohne Vakuum, aber mit Hochleistungskühlung im hohlen Teil, sowie das Kühlgefäß, das vom Vakuum getrennt ist.
H. Ebert.

VII. Optik

5867 **Johannes Picht.** *Über den Einfluß von Fehlern bei der Herstellung optischer Systeme auf die Bildfehler dieser Systeme.* Sonderdruck aus Wiss. Zschr. Pädag. Hochsch. Potsdam 1, 13—28, 1954, Nr. 1. (Nov.) (Inst. theor. Phys.) Die Toleranzen, die bei der Herstellung optischer Systeme zugelassen werden können, sind durch die durch sie hervorgerufenen Bildverschlechterungen begrenzt. Hierbei überlagern sich die von verschiedenen Fabrikationsfehlern hervorgerufenen Bildverschlechterungen im allgemeinen additiv. Es wird der Einfluß der Krümmungsabweichung einer optischen Fläche, einer Abstandsdifferenz zweier aufeinander folgender Flächen, einer Brechzahlabweichung des der Fläche folgenden Mediums und einer Brechzahlabweichung einer Linse auf den Verlauf eines Meridionalstrahls und auf die astigmatischen Bildschalen untersucht. Einige Bemerkungen über den Begriff der Dezentrierung und zur Justierung der Linsen eines Linsensystems werden angeschlossen.
Rosenhauer.

5868 **Robert E. Stephens.** *Computation of achromatic objectives.* Nat. Bur. Stand. Circ. 549, 1954, 20. Sept.
H. Ebert.

5869 **J. Brandmüller.** *Ausleuchtung von Spektrographen durch Volumenstrahler.* Optik, Stuttgart 12, 389—403, 1955, Nr. 9. (München, Univ., I. Phys. Inst.) Untersucht wird die Ausleuchtungs speziell für den Dreiprismenspektrographen der Fa. Steinheil mit RAMAN-Optik. Bei Messungen an RAMAN-Linsen kann ohne Abbildung gearbeitet werden; die Intensität ist dann nahezu proportional zur Streuorhrlänge. Starke Abhängigkeit des wirksamen Lichtstroms besteht vom Abstand Streuorhr—Spalt. Bei Untersuchungen an RALEIGH-Linien ist eine Ausleuchtung mit Kondensorlinse erforderlich. Sofern die Substanzmengen gering sind, muß eine möglichst große Spalthöhe gewählt werden, um den maximalen Lichtstrom zu erhalten. Der Vergleich der Ausleuchtung mit und ohne Abbildung ergibt, daß ein Streuorhr ohne Kondensor unmittelbar vor dem Spalt etwa den doppelten Lichtstrom liefert wie dasselbe Streuorhr mit Kondensorlinse.
Gutjahr.

5870 **Vincent J. Coates and Harry Hausdorff.** *Interferometric method of measuring the spectral slit width of spectrometers.* J. opt. Soc. Amer. 45, 425—430, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Norwalk, Conn., Perkin-Elmer Corp.) Die „Spektrale Spaltbreite“, definiert durch die Halbwertsbreite der durchgehenden Energie, beschreibt die Austrittsenergieverteilung eines Monochromators. Die Grundlagen für ihre Messung werden erst theoretisch behandelt, dann die Meßmethode beschrieben. Dazu liefert ein FABRY-PEROT-Interferometer als sinusförmiger Generator Interferenzstreifen mit konstantem Abstand in der Wellenzahl, dem Monochromator bei einer bestimmten Eintrittsamplitude. Es kann gezeigt werden, daß die Schwächung der Interferenzstreifen beim Ändern des Abstands eine Funktion der Verteilung der Austrittsenergie des Austrittsspalt ist. Danach kann die spektrale Spaltbreite in jedem Wellenlängenbereich gemessen und die Austrittsspalt-

Funktion angegeben werden. Die Empfindlichkeit der Messung wird durch die Amplitude der aus dem Interferometer kommenden Streifen begrenzt, die ihrerseits durch die Reflexion der Interferometerplatten und deren Anordnung gegeben sind. Strahlen mit anderem als senkrechtem Einfall neigen dazu, die Streifen zu dämpfen.

Pruckner.

5871 B. F. Hochheimer and G. E. Moore. *A simple short-path absorption cell.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 891, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Die Konstruktion einer Absorptionszelle von 1 mm Weglänge (Abstand auf 1% genau bestimmt) wird beschrieben. Zwei runde Platten \varnothing 35 mm aus CaF_2 werden, durch kleine Stücke eines Objektträgers auseinandergehalten, in ein Glasrohr gebracht und dort durch Wachs vakuumdicht eingekittet. Ein seitliches Ansatzrohr führt zur Pumpe. Interferometrische Messungen zeigten, daß die beiden Fenster innerhalb einer Bogenminute parallel sind. Um einen parallelen Strahlengang innerhalb der Zelle zu erreichen, wurden auch Fenster aus Saphir mit plankonvexer Oberfläche verwendet. Diese Art Absorptionszellen sind bis zu Weglängen von $10\ \mu$ herunter herzustellen.

Pruckner.

5872 D. G. Miller. *Proportional gamma spectrometer.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 2, S. 58—60. (Febr.) (Richland, Washington, Gen. Elect. Comp., Hanford Atom. Prod. Operat.) Es wird ein γ -Spektrometer mit Proportionalzählrohr und automatischer Registrierung beschrieben, welches zwar eine geringe Auflösung besitzt, aber seiner einfachen Handhabung wegen neben anderen Anwendungsmöglichkeiten besonders geeignet erscheint zur Analyse radioaktiver Mischungen durch die Messung weicher γ -Strahlung in Gegenwart harter Komponenten und zur quantitativen Analyse von Gemischen aus Transuran-Isotopen. Die Charakteristik des Spektrometers, insbesondere der Gasvervielfachungsfaktor, wurde unter Verwendung von drei verschiedenen Gasgemischen studiert. Entsprechende Kurven, sowie Diagramme der berechneten Zählausbeute und aufgenommenen Spektren sind wiedergegeben.

Ziegler.

5873 H. Reimann. *Temperungseinfluß auf das Widerstandsverhalten von aufgedampften Wismutbolometern.* Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 52—58, 1955, Nr. 1/2. (15. Juni.) Auf Kollodiumhäutchen aufgedampfte Wismutschichten sind von CZERNY (M. CZERNY, W. KOFINK und W. LIPPERT, s. diese Ber. **30**, 1154, 1951) als Widerstandsbolometer verwendet worden. In der vorliegenden Arbeit wird das Verhalten des elektrischen Widerstands, insbesondere des Widerstands-Temperaturkoeffizienten, an derartigen Wismutschichten in Abhängigkeit von einer Temperung untersucht. Das Ziel dieser Wärmebehandlung ist, die natürlichen Alterungszeiten zu verkürzen.

G. Bauer.

5874 H. Reimann. *Untersuchungen am Wismutbolometer bei rechteckig und sinusförmig modulierter Bestrahlung.* Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 59—67, 1955, Nr. 1/2. (15. Juni.) An einem Wismutbolometer wurde der relative Betrag der Temperaturschwankungsamplitude bei rechteck- und sinusförmig modulierter Bestrahlung im Frequenzbereich von 0—50 Hz gemessen. Der theoretisch geforderte Unterschied wurde auch praktisch erhalten, lediglich bei Frequenzen unter 15 Hz ist er etwas geringer als erwartet. Aus den Halbwertsfrequenzen läßt sich die Zeitkonstante berechnen. Gegenüber den mit kurzen Lichtimpulsen experimentell bestimmten Werten ergeben sich hier größere Abweichungen und zwar bis zu 9%. Ein Unterschied zwischen Modulation durch Flächenänderung bei konstanter Bestrahlungsstärke und Änderung der Bestrahlungsstärke bei konstanter Fläche konnte nicht festgestellt werden.

G. Bauer.

5875 Tasaburō Yamaguti. *On a sodium nitrate polarization plate of scattering type.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 891—892, 1955, Nr. 10 (Okt.) (Chiba, Japan, Chiba Univ., Coll. Arts. Sci., Phys. Inst.) Beschreibung eines einfachen und leicht herzustellenden Polarisators, der aus zwei Platten aus SK 5 Glas besteht, zwischen denen sich als Verbindung ein NaNO_3 -Einkristall befindet. Die Innenflächen der Platten sind mit Carborund 400 aufgeraut worden, die Außenflächen poliert. Da der Brechungsindex des Glases ($n = 1,5889$) nahezu gleich dem des ordentlichen Strahls im Kristall ($n_o = 1,5054$) aber stark abweichend von dem des außerordentlichen Strahls ($n_a = 1,3369$) ist, geht nur der ordentliche Strahl in der Einfallrichtung durch die Platte, der außerordentliche wird an der Grenzfläche gestreut oder reflektiert. Dieser Polarisator zeichnet sich dadurch aus, daß er völlig farblos ist und hohe Durchlässigkeit hat. Auf gleiche Weise wurde auch ein Polarisationsprisma vom FEUSSNER-Typ hergestellt. Die Herstellung wird eingehend beschrieben. Pruckner.

5876 J. T. Rozsa and N. A. Grondin. *Ultraviolet irradiation for air-interrupted spark sources.* Analyt. Chem. **26**, 2001—2002, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Cleveland, O., Nat. Spectrogr. Labs., Inc.) Spektrographische Funkenlichtquellen werden durch Bestrahlung mit ultravioletem Licht reproduzierbarer. Verf. berichten über die Verbesserung der Reproduzierbarkeit der Schwärzung von Spektrallinien und die Herabsetzung der Fehler bei quantitativen Analysen. Der Funkenerzeuger ist abgebildet und wird kurz beschrieben Bartholomeycyk.

5877 H. Scheller. *Ein verbessertes Abreißbogengerät.* Exp. Techn. Phys. **3**, 134—135, 1955, Nr. 3. (Jena). Auszug aus einem Referat, gehalten auf der Physikertagung im September 1954 in Halle, über ein von VEB Carl Zeiß, Jena, nach dem PFEILSTICKER-Prinzip entwickeltes Abreißbogengerät. Bartholomeyczyk.

5878 Dietrich Elle. *Ein Röntgenblitzrohr mit Kunststoffisolierung und einer Doppelanode.* Z. angew. Phys. **8**, 81—85, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Göttingen.) Das beschriebene Röntgenblitzrohr besteht aus einem Stahltopf, welcher die Kathode und Zündelektrode enthält, und einem mit Gummidichtung aufgesetzten Anodenisolator aus dem Gießharz „Leguval“ (Bayer-Werke, Leverkusen) mit eingegossener Metalledurchführung; um die Schrumpfung beim Aushärten zu verringern, wurde dem Gießharz Quarzmehl zugesetzt. Das Rohr kann mit einer Einzel- oder Doppelanode ausgerüstet werden. Die Anoden bestehen aus Wolframstäben von 1,5 mm \varnothing und 16 mm Länge, welche gegen die Strahlrichtung um 18° geneigt sind und so einen kleinen Brennfleck (aus Lochkameraaufnahmen zu ≈ 2 mm \varnothing bestimmt) ergeben. Das verwendete Gießharz erwies sich als genügend isolierend und vakuumdicht und sein Dampfdruck als genügend niedrig um — bei Dauer-Evakuierung durch eine angeflanschte Diffusionspumpe — einen sicheren Betrieb bis zu 140 KV Stoßspannung zu erlauben. Die Dimensionen des Rohres konnten dabei relativ klein gehalten werden (10 cm \varnothing , 20 cm Länge), was wiederum einen induktionsarmen Aufbau des Entladungskreises ermöglicht. Die Doppelanoden-Anordnung benutzt Verf. außer für Stereoaufnahmen zum Studium des Entladungsvorganges für verschiedene Anodenmaterialien. Thomer.

5879 E. Dittrich. *Über die Verwendung einer einfachen Lochkamera im Röntgeninstitut.* Röntgenblätter **8**, 211—217, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Karlsruhe.) Als eine Aufgabenstellung aus dem Röntgenpraktikum für Studierende der T.H. Karlsruhe beschreibt der Verf., in welchen Grenzen sich das vorhandene Röntgen-Negativmaterial verwenden läßt und mit der Lochkamera Aufnahmen aller Formate auf direktem Wege hergestellt und unter den normalen Bedingungen des Routinebetriebes weiter verarbeitet werden können. R. Jaeger.

5880 M. Françon. *Application des tubes conducteurs de lumière dans les instruments d'optique.* J. Phys. Radium **16**, 48 S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) In einem Glas- und Kunststoffstab wird das Licht durch fortgesetzte Totalreflektion weitergeleitet. Am Ende eines solchen — auch gebogenen — Stabes tritt das Licht wieder aus. Teilt man einen solchen Stab in eine große Anzahl sehr feiner gebündelter Stäbe auf, so kann man damit ein optisches Bild, das auf eine Stirnfläche des Bündels entworfen wird, weiterleiten. Die Detailauflösung hängt von der Unterteilung des Bündels ab. Ein solches Bild-Leitungsbündel ist für ein Mikrophotometer benutzt worden. Von derselben Lampe werden beide Vergleichsfelder beleuchtet, so daß die Lampe keine stabilisierte Spannung benötigt.

Korte.

5881 H. Benoit. *Application de la mesure de la dépolarisation de la lumière diffusée à l'étude des interactions dans un fluide.* J. Phys. Radium **16**, 66 S—68 S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) Das von anisotropen Molekülen eines Gases (oder einer Flüssigkeit) gestreute Licht ist nicht völlig polarisiert. Die Theorie der Lichtstreuung an anisotropen Molekülen ist durchgeführt unter der Voraussetzung, daß die Stellung der Teilchen völlig unabhängig voneinander ist. Verf. liefert eine Theorie, die die gegenseitigen Bindungen, die sicher bedeutsam sind, berücksichtigt.

Korte.

5882 William S. Rodney and Robert J. Spindler. *Refractive index of cesium bromide for ultraviolet, visible, and infrared wavelengths.* J. Res. nat. Bur. Stand. **51**, 123—126, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Washington.) Mit einem GAERTNER-Präzisions-Spektrometer werden die Brechzahlen von CsBr an zwei Proben, einer vom NBS und einer von der Harshaw Chemical Co. of Cleveland gezüchteten, in dem Bereich von $0,365 \mu$ bis $39,22 \mu$ an 37 Wellenlängen nach der Methode der minimalen Ablenkung bei 24°C und 31°C gemessen. Die Unterschiede zwischen den Proben waren klein. Bis 30μ wird den Werten eine Genauigkeit von ± 1 bis 2×10^{-5} zuerteilt. Der mittlere Temperaturkoeffizient ist $7,9 \cdot 10^{-5}$ je Grad Celsius. Für die Abhängigkeit der Brechzahl von der Wellenlänge wird eine Formel mit sieben Konstanten angegeben.

H.-J. Hübner.

5883 M. Mangenot. *Dispersion de réfraction du benzène et de quelques dérivés benzéniques avec la température.* J. Phys. Radium **16**, 60 S—63 S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) Verf. hat mit der Methode der gekreuzten Prismen die Dispersion der Refraktion $R = (n^2 - 1)/(n^2 + 2)$ für verschiedene Temperaturen von Benzol und einigen Benzolderivaten bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabellenform zusammengestellt.

Korte.

5884 T. C. Roy. *Radiation damping in Compton scattering.* Proc. nat. Inst. Sci. India **20**, 524—529, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci. a. Technol., Dep. Appl. Math.) Die Strahlungsdämpfung bei der COMPTON-Streuung ist mehrfach berechnet und vernachlässigbar klein gefunden worden, jedoch unter der Einschränkung auf nicht zu hohe Energien des einfallenden Photons. Die vorliegende Rechnung zeigt, daß die Strahlungsdämpfung für jeden beliebig großen Wert jener Energie klein bleibt. Die KLEIN-NISHINA Formel ist daher auch bei hohen Energien gültig. — Benutzt wurde die Semi-Variationsmethode von HSUEH und MA (Phys. Rev. **67**, 303, 1945) zur Lösung der HEITLERSchen Integralgleichung.

Schneider.

5885 K.-D. Mielenz. *Theorie des Hufner-Rhombus.* Optik, Stuttgart **12**, 404 bis 410, 1955, Nr. 9. (Berlin-Friedenau.) Diskutiert werden die optischen Eigenschaften des HÜFNER-Rhombus. Aus den aufgestellten Formeln und Tabellen geht einwandfrei hervor, daß die bisher übliche Bauart mit einem Kantenwinkel von $\alpha < 45^\circ$ unzuweckmäßig ist. Die günstigste Form, auch herstellungstechnisch,

ist der Würfel mit $\alpha = 45^\circ$. Er hat den Vorteil, daß die Reflexionsverluste sowohl bei unpolarisierten wie linear polarisierten Strahlengängen nur wenig vom theoretischen Minimum abweichen. Die Farbabweichung ist ebenfalls gering. In einer Tabelle ist das Verhältnis L/H der Länge des Rhombus zur nutzbaren Breite des eintretenden Teilbündels für verschiedene α und n zusammengestellt. Danach ist bei gegebener Bündelbreite die Baulänge des 45° -Würfels ein Minimum innerhalb des zulässigen Kantenwinkelbereiches. Gutjahr.

5886 Giovanni Lampariello. *Considerazioni generali sulla propagazione delle onde elettromagnetiche nei corpi in moto*. Accad. Lincei (8) 17, 37—44, 1954, Nr. 1/2. (Juli/Aug.) Unter den bekannten Voraussetzungen: ϵ , μ , σ sind Materialkonstanten und $\beta \equiv v/c$ kommt in keiner höheren als der ersten Potenz vor, stellt Verf., ausgehend von den MINKOWSKISchen elektrodynamischen Gleichungen für bewegte Medien, eine Differentialgleichung für die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in bewegten Medien auf. Eine ebene Welle als Lösungsansatz besitzt dann die den Mitführungskoeffizienten enthaltende bekannte Phasengeschwindigkeit $\omega/k = c/n + (1 - 1/n^2) v$. Die Erklärung der FRESNELSchen Mitführung wird allein auf der Grundlage der klassischen Theorie zuzüglich der Relativitätsforderung ohne Quantisierung unternommen. Formal erhält man die erwähnte Differentialgleichung durch Anwendung der LORENTZ-Transformation; doch kann man damit ohne Analyse des vollständigen Systems der MINKOWSKISchen Gleichungen nicht die Komponenten von \mathcal{E} und \mathcal{H} bezogen auf das Beobachtungssystem erhalten. Schneider.

5887 J. Euler. *Kleinglühlampen mit Linse in Taschenlampen mit Reflektoren*. Optik, Stuttgart 13, 128—140, 1956, Nr. 3. (Frankfurt a. M., Pertrix-Union.) Bei Taschenlampen mit Reflektoren wird nur ein Teil des gesamten Lichtstromes der Glühlampe, nämlich rund 60% vom Reflektor ausgenutzt. Etwa 10% werden durch den Glühlampensockel abgeschattet, der Rest von rund 30% fällt ungebündelt durch die vordere Öffnung des Reflektors. Vorschläge, außer dem Reflektor noch eine Linse anzuordnen, sind aus wirtschaftlichen und fertigungstechnischen Gründen nicht durchführbar. Dagegen gelingt es, bei sorgfältiger Beachtung aller Faktoren der Glühlampenfertigung, Linsenlampen herzustellen, deren Fokussierung einerseits und Zentrierung andererseits rund $\frac{2}{3}$ des bisher nicht ausgenutzten Lichtstromes zu erfassen gestattet. Daraus resultiert eine Erhöhung des ausgenutzten Lichtstromes von 60 auf 80%, also eine prozentuale Vermehrung von rund 35%. Durch die neue Glühlampensorte wird zugleich eine bessere Zentrierung der Wendel erzielt, außerdem ist die Wendel kleiner. Beide Effekte bewirken eine straffere Bündelvereinigung und somit eine starke Erhöhung der Beleuchtungsstärke am Objekt. Euler.

5888 W. R. Blevin, W. J. Brown and K. S. Sarma. *The seasoning of tungsten filament incandescent lamps for use as photometric standards*. Trans. Illum. Engng Soc. 20, 99—108, 1955, Nr. 3. Aus Messungen der Leistungsaufnahme, Lichtausbeute und Farbtemperatur während der Alterung kommen die Autoren zu dem Ergebnis, daß das Emissionsvermögen der Drahtoberfläche während der Alterung abnimmt. Um Kolbenschwärzung zu vermeiden, werden niedrige Alterungstemperaturen angewendet (2400°K bei gasgefüllten Lampen, 2100°K bei Vakuumlampen). Die gemessenen Einbrennvorgänge werden ausführlich wiedergegeben. Willenberg.

5889 F. Gabler und O. Rüker. *Hochleistungslampen für die Mikroskopie*. Mikroskopie 10, 29—36, 1955, Nr. 1/2. (Juli.) (Wien, Opt. Werke C. Relchert.) Im ersten Teil der Arbeit wird erläutert, warum sich die Bildfeldhelligkeit einer gegebenen Mikroskopoptik nur durch die Erhöhung der Flächenhelligkeit der

Lichtquelle steigern läßt. Daran anschließend folgt eine Übersicht über die wichtigsten, zur Zeit im Handel befindlichen Lichtquellen. Ihre Vor- und Nachteile werden eingehend diskutiert. E. Golling.

5890 **Ralph D. Drosd.** *Gated multiple light pulse generator.* Phys. Rev. (2) **99**, 1662, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.)

Schön.

5891 **Simon Freed and Kenneth M. Saneler.** *Photochemical activity of salts of uranium in solutions at the temperature of liquid nitrogen.* J. chem. Phys. **22**, 928 bis 929, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Eine Lösung von wasserfreiem UCl_4 in einem Lösungsmittel aus 45% Propan, 45% Propen und 10% n-Propanol stellte bei 77° K eine blau-grüne Flüssigkeit dar, deren Absorptionsspektrum aufgenommen wurde. Bei 60stündiger Bestrahlung mit kontinuierlichem Ultraviolett wird die Lösung purpurfarbig; U^{IV} wird zu U^{III} reduziert, wie spektroskopisch und analytisch bewiesen wurde. Wirksam ist vermutlich Strahlung unterhalb 300 Å. Wasserfreies UCl_3 in demselben Lösungsmittel wurde ebenfalls bei 77° K untersucht, das Spektrum ist nicht identisch mit dem des reduzierten UCl_4 . Es liegen Anzeichen dafür vor, daß U^{III} photochemisch zu U^{IV} oxydiert wird. M. Wiedemann.

5892 **Charles A. Duboc.** *Theory of silver-halide photolysis.* Phys. Rev. (2) **98**, 1557, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Zur Deutung der mit Halogen-Entwicklung verbundenen Photolyse der Ag-Halogenide (im Vakuum) wird eine Modellvorstellung gegeben. Danach werden durch Lichtquanten Elektronen und Löcher gleicher Beweglichkeit freigesetzt, die teils im Kristall, teils nach Diffusion an der Oberfläche rekombinieren oder zur Bildung von Halogenen und Ag-Atomen führen. Die Beziehung für die Volumenrekombination wird so gewählt, daß das Modell die beobachtete Intensitätsabhängigkeit der Photoleitung wiedergibt. Die Geschwindigkeit der Oberflächenreaktion soll durch die Diffusionsgeschwindigkeit der Träger bestimmt sein. Dieses Modell gestattet die Berechnung der photolytischen Ausbeute aus der Photoleitfähigkeit und umgekehrt und gibt die Wellenlängenabhängigkeit der beiden Erscheinungen wieder. J. Rudolph.

5893 **Noboru Mataga, Yozo Kaibe and Masao Koizumi.** *Equilibrium of hydrogen-bond formation in the excited state.* Nature, Lond. **175**, 731—732, 1955, Nr. 4460. (23. Apr.) (Osaka, Osaka City Univ., Polytech. Inst.) Gibt man einen Protonenempfänger (A) zu einer fluoreszierenden arom. Verbindung, die Protonen abgibt (D), so zeigen die angeregten Moleküle in vielen Fällen eine Tendenz H-Bindungen einzugehen und es wird während des angeregten Zustands ein neues Gleichgewicht erreicht. Zu β -Naphthol in n-Hexan als D wurden als A verschiedene Verbindungen gegeben: Dioxan, Methyl-, Äthyl- und n-Butylacetat und Chlor-Äthylacetat, und deren Einfluß auf die Fluoreszenz des β -Naphthols untersucht. Mit Ausnahme des Chlor-Äthylacetats, das die Fluoreszenz stark löscht, erhöhen alle die Fluoreszenz etwas. In allen Fällen zeigten sich die für die Bildung einer H-Bindung typischen Verschiebungen des Absorptions- und Fluoreszenzspektrums. β -Naphthol-Methylalkohol dagegen wird durch diese Substanzen in seiner Absorption und Fluoreszenz nicht verändert, während CCl_4 sie ebenso schwächt wie die des β -Naphthols selbst. Da alle diese Beobachtungen für die Bildung einer H-Bindung sprechen, wird ein darauf beruhendes Schema des Fluoreszenzvorgangs aufgestellt, welches unter der Annahme, daß die Extinktion der erregenden Wellenlänge für A und AD gleich ist, zu der Beziehung führt: $f_0/f = (1 + \alpha K [A]) / (1 + K [A])$ — mit $f_0 =$ Fluoreszenzintensität des reinen Naphthols, $f =$ Fluoreszenzintensität des Systems AD, $\alpha =$ Verhältnis der Quanten-

ausbeute in beiden Fällen. Der Vergleich mit den experimentellen Daten gibt eine gute Übereinstimmung mit dieser Formel. Mit einer Tabelle für die freien Energien der Bildung der H-Bindung, aus $\log K^{(a)}$ und $\log K^{(f)}$ berechnet, für die oben genannten x H-Akzeptoren. Pruckner.

5894 P. B. Ayseough and E. W. R. Steacie. *The photolysis of hexafluoroacetone.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 476—488, 1956, Nr. 1199. (6. März.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Chem.) Mittels Licht der Wellenlänge 3130 Å und teilweise auch der Wellenlänge 2537 Å wurde in einem zylindrischen Quarzgefäß von 190 ccm bei Temperaturen von 25—350°C und Drucken von 5—200 Torr die Photolyse von Hexafluoroacetone durchgeführt. Dieses war aus Perfluorisobuten durch Oxydation mit KMnO_4 gewonnen worden. Das Absorptionsspektrum von CF_3COCF_3 zeigte ein Maximum bei etwa 3020 Å. Die Zersetzungsprodukte bestanden nur aus CO und C_2F_6 , das Verhältnis zwischen beiden variierte nur zwischen 1,0 und 0,9. Die Ausbeuten an CO und C_2F_6 waren der ersten Potenz der Lichtintensität proportional; die Quantenausbeute sank unterhalb 100°C stark ab, sie nahm ferner mit steigendem Druck ab. Bei der Photolyse werden CF_3 -Radikale gebildet, die in Abwesenheit von Fremdmolekülen rasch zu Hexafluoräthan dimerisieren. Um den Mechanismus zu deuten, nehmen Verff. ein elektronisch angeregtes CF_3COCF_3 -Molekül mit verhältnismäßig langer Lebensdauer als Zwischenprodukt an. Der Einfluß der Fluorkohlenwasserstoffe CF_4 , C_2F_6 , C_3F_8 und C_4F_{10} , sowie der von CO_2 und H_2 auf die Quantenausbeute wurde bei 78°C untersucht und einem Druck des CF_3COCF_3 von 10 Torr. M. Wiedemann.

5895 Antoine Lacassagne et Jean Loiseleur. *Synthèses chimiques consécutives à l'action des rayons X.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 417—419, 1953, Nr. 6. (10. Aug.) Bei Einwirkung von Röntgenstrahlen tritt bei Molekülen mit Phenol-Radikal zunächst eine Umwandlung in Peroxyde und dann eine Kondensation zu Pigmenten ein, die katalytisch beeinflußt werden kann. Es wird das allgemeine Schema für die Wirkung der Röntgenstrahlung im wäßrigen Medium aufgestellt. Nach der primären Oxydation kommt es bei einfachen Molekülen mit niederem Molegewicht zur Synthese, bei komplexen mit hohem Molegewicht zu einer Desmolyse. Dieses Schema läßt die Viskositätsänderungen bei der Bestrahlung von Desoxyribonucleinsäure verstehen, ferner die in vitro wie in vivo auftretenden Latenzperioden. Im organischen Medium ist das Reaktionsschema ähnlich, wie das Beispiel der Vinylpolymeren zeigt. Durch Bestrahlung mit 100 000 r kann unter dem Einfluß von O_2 und Erwärmen auf 100° während 15 min aus einer Mischung von Dimethylparaphenyldiamin und H_2S in n/10 HCl bei Gegenwart von CuSO_4 Methylenblau synthetisiert werden. M. Wiedemann.

5896 Jean Loiseleur. *Les synthèses chimiques consécutives à l'action des agents physiques peroxydasiques (rayons X, rayons ultraviolets ou ultrasons).* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 461—462, 1953, Nr. 7. (17. Aug.) Für die erste Phase der Wirkung von Röntgenstrahlung, die Radio-Oxydation, ist die Gegenwart von Sauerstoff notwendig. Im Gegensatz zur Röntgenstrahlung lassen sich bei Ultraschall die beiden Phasen nicht scharf voneinander trennen, ferner wirkt letzterer schwächer. Doch kann durch ihn z. B. die Bildung von Indophenolblau aus α -Naphthol und Dimethylparaphenyldiamin bewirkt werden. M. Wiedemann.

5897 K. Müller und E. Ruska. *Ein vereinfachtes elektromagnetisches Durchstrahlungsmikroskop für Elektronen von 40 bis 60 kV.* Z. wiss. Mikr. **62**, 205—219, 1955, Nr. 3. (Jan.) (Berlin.) Beschreibung eines Elektronenmikroskops von Siemens & Halske. Die elektronenoptische Vergrößerung kann in fünf Stufen von 300:1 bis 30000:1 (entsprechend 300 000-facher Gesamtvergrößerung) eingestellt werden, wobei die Grenzauflösung mit etwa 3 $\mu\mu$ angegeben wird. Im Einzelnen werden der Aufbau des Mikroskops, die Mikroskopröhre, Erzeugung und Messung des Va-

kuums und die elektrische Einrichtung erläutert. Einige Mikrophographien aus verschiedenen Arbeitsgebieten sind abgebildet. Kolb.

5898 Friedrich Lenz und Max Hahn. *Zwei Kunstgriffe beim Experimentieren am Elektronenmikroskop.* Z. wiss. Mikr. **62**, 224—226, 1955, Nr. 3. (Jan.) 1. Vorschlag eines einfachen Verfahrens zur Messung der Beschleunigungsspannung an elektromagnetischen Elektronenmikroskopen im teleskopischen Strahlengang. 2. Die Zentrierung des Kondensors mit Hilfe einer Wechselkomponente im Kondensorstrom. Kolb.

5899 D. J. Rose. *On the magnification and resolution of the field emission electron microscope.* Phys. Rev. (2) **98**, 1169, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die Auflösung eines Elektronenmikroskops mit Feldemission wurde als Funktion der Vergrößerung dargestellt. Eine Auflösung von 3 Å ist möglich. Einige atomare Details von Irregularitäten an der Spitze sollten beobachtbar sein. Daniel.

5900 L. Wegmann. *Ein neues Trüb-, Täuber-Elektronenmikroskop.* Trans-Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952 — Svenska Teknologfören, Stockholm, Schweden, S. 73—83. (Zürich.) Das neue vierlinsige Trüb-Täuber Elektronenmikroskop zeigt einige neue Konstruktionselemente. Das Vakuumsystem wurde vereinfacht und gesichert. Die Hochspannung ist in drei Stufen von 30, 45 und 50 kV regulierbar. Die kalte Kathode und die gemischte Anordnung aus statischen und magnetischen Linsen werden begründet und beibehalten. Neu ist eine zweite statische Abbildungslinse, die, wie die Projektivlinse, ausschwenkbar ist und viele Vergrößerungsmöglichkeiten (bis 14000fach) bietet. Das Übersichts-bild gibt einen Objektbereich von $\frac{1}{4}$ mm² bei 120facher Vergrößerung wieder, das ist ein Viertel der gesamten Objektfläche. Durch den Kondensor kann ein Feinfokus von 10 μ erreicht werden. Der Tubus besteht aus Kammern. Je zwei Linsen, wie auch Kondensor- und Kontrastblende sind an einer abschraubbaren Wand der Kammer montiert und daher einfach auszuwechseln und zu säubern. Die Montage und das Ein- und Ausschwenken der Linsen erfordern nur eine geringe Nachzentrierung. Die Scharfstellung des Bildes wird durch eine beobachtbare Überlagerung von zwei Nebenbildern auf das Hauptbild erleichtert; sie ist durch die große Gesamtapertur sehr empfindlich. D'Ans.

5901 Ferdinand Jacobs. *Das Feldelektronen-Mikroskop.* Funkschau **24**, 10—11, 1952, Nr. 1. (Jan.) Ziegler.

5902 T. P. Turnbull. *Recent advances in instrumentation for the Philips EM 100 electron microscope.* J. appl. Phys. **25**, 1454, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mt. Vernon, N. Y., North Amer. Philips Co., Inc.)

5903 W. Glaser. *A model field for electrostatic electron lenses.* J. appl. Phys. **25**, 1454, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York, N. Y., Farrand Opt. Co., Inc.) Schön.

5904 D. J. Evans. *Collodion replicas from cross-sections of thin metallic strip and coatings.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 65, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Swansea, Univ. Coll., Dep. Metallurg.) Von dünnen metallischen Streifen und von Metallüberzügen lassen sich Kollodium-, aber keine Formvar-Abzüge für die elektronenmikroskopische Untersuchung herstellen. Die Metallüberzüge werden zuerst durch einen elektrolytischen Niederschlag geschützt. Dann werden bei ihnen wie bei den Streifen Stücke von etwa 0,75 × 5 inch² geschnitten und diese zwischen Stahlblöcken eingespannt. Zwei Abbildungen, ein 0,8° C-Stahl und ein Ni-Überzug, sind wiedergegeben. M. Wiedemann.

5905 D. J. Evans. *A comparison of dry stripped, unbacked collodion and formvar replicas.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 66—67, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Swansea, Univ. Coll., Dep. Metallurg.) Von identischen Bereichen metallischer Proben, z. B. Austenit und elektrolytischer Ni-Überzug, wurden auf trockenem Wege Formvar- und Kollodium-Abzüge für die elektronenoptische Untersuchung hergestellt. Es wurden 1% ige Lösungen in Chloroform bzw. in Äthylacetat benutzt. Die Kollodium-abzüge sind leicht und rasch zu gewinnen, sie zeichnen sich ferner durch erhöhte Auflösung aus. Ihre etwas geringere Stabilität im Elektronenstrahl ist kein allzu großer Nachteil. M. Wiedemann.

D. F. Dempsey, W. C. Miller and B. Waldman. *Third-order aberration and focusing with sector-shaped magnetic field.* Phys. Rev. (2) **100**, 1240, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Schön.

5906 Werner Langmann. *Die Sonolumineszenz wäßriger Gaslösungen.* Diss. T. H. Karlsruhe 1955. H. Ebert.

5907 W. S. Metcalf. *The quenching of the fluorescence of anthracene gas.* J. chem. Soc. 1954, S. 2485—2486, Juli. (Wellington, N. Zeal., Victoria Univ. Coll.) Wenn die Fluoreszenzlösung angeregter Anthracen-Gasmoleküle durch Fremdgase darauf beruht, daß bei den wirksamen Zusammenstößen die VAN DER WAALS-Kräfte die Hauptrolle spielen, dann muß die Konstante k der STERN-VOLMER-Formel $(f_0/f - 1)/[Q] = k$ (f_0 bzw. f = Fluoreszenzintensitäten ohne bzw. mit Löschsubstanz, $[Q]$ = Konzentration der letzteren) mit wachsender Temperatur gemäß $k = AT^{1/4} e^{+ER/T}$ (E = die von den Anziehungskräften geleistete Arbeit) abnehmen. Dies ist für die untersuchten Lösch-Gase SO_2 , O_2 , H_2 , Methyljodid, Äthyljodid, $C_6H_{11}J$ und $C_6H_5NH_2$ tatsächlich der Fall. P. Brauer.

5908 Dieter Smidt. *Das Abklingen der Lumineszenz silberaktivierter Zinksulfid-Phosphore nach Anregung durch einzelne α -Teilchen und Elektronen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 325—336, 1955, Nr. 5/6. (15. März.) Mit Ag aktiviertes ZnS (sowohl Pulver als auch Einkristalle) wurde durch α -Teilchen von 5,3 MeV oder durch (einzelne) Elektronen von 10 bis 25 keV erregt und die Abklingkurven mit Sekundärelektronenvervielfacher und Oszillograph gemessen. Die Abklingkurve der Lichtintensität läßt sich bis etwa $10 \mu\text{sec}$ gut als Hyperbel ersten Grades darstellen. Die Abklingkonstante ist der Wurzel aus der Aktivatorkonzentration proportional. Bei Elektronenerregung ist sie unabhängig von der Stromdichte, nimmt jedoch mit zunehmender Energie ab. Letzteres geschieht, weil dann die Erregungsdichte abnimmt; in Verbindung damit zeigt ersteres, daß man es mit Erregung durch einzelne Elektronen zu tun hat. Eigentlich wäre exponentielles Abklingen zu erwarten, da die Erregungsdichte im Anregungskanal so groß ist, daß — bei α -Strahl-Erregung — 10^{21} quasifreien Kristallelektronen pro cm^3 nur etwa 10^{16} Aktivatoren pro cm^3 gegenüberstehen. Doch nimmt die Elektronen- und Löcher-Dichte durch radiale Diffusion sehr rasch ab, so daß schon nach 10^{-8} sec der Kanalquerschnitt auf das Tausendfache angewachsen ist. Aus dem gleichen Grunde ist keine Lumineszenz-Sättigung zu beobachten im Gegensatz zum Verhalten organischer Phosphore. Infolge Festlegung der Löcher durch die Aktivatoren hört deren Diffusion früher auf, und zwar um so eher je höher die Aktivatorkonzentration ist. Da nach 10^{-7} sec die Lumineszenzintensität ihren Maximalwert erreicht hat, muß die Löcherfestlegung dann beendet sein. Unter Annahme einer GAUSSschen radialen Dichteverteilung ergäbe sich ein Abklingen gemäß einer Hyperbel 1,33ten Grades (also nicht 2ten Grades, wie bei homogener Dichteverteilung). Die gefundene Hyperbel 1ten Grades braucht also nicht einem bimolekularen Rekombinationsmechanismus zu widersprechen. P. Brauer.

5909 A. Eckardt und K. Nitzsche. *Über den Ausleuchteffekt langsam abklingender Phosphore im Ultraschallfeld.* Exp. Techn. Phys. **2**, 1—17, 1954, Nr.1. (Jan.) (Jena.) Zur Untersuchung der Ultraschalleinwirkung wurde der Emissionsverlauf eines derartigen Phosphors bei akustischer und thermischer Ausleuchtung verglichen. Bei gleichem Temperaturverlauf ergab sich für die beschallte Probe ein größerer Emissionsanstieg. Die zusätzliche Ausleuchtung konnte als Folge einer lokalen Erwärmung der Phosphorkristalle gedeutet werden. P. Rieckmann.

5910 Akio Kobayashi and Shinji Kawaji. *Adsorption and surface potential of semi-conductors. I. Photo-enhanced adsorption of oxygen and change of contact potential of ZnS phosphors with illumination.* J. phys. Soc. Japan **10**, 270—273, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Res. Inst. Catalysis.) ZnS-Pulver (1,0 p) mit einem Cu-Gehalt von 10^{-2} Molprozent bedeckt die Innenwand eines für ultra-violettes Licht durchlässigen Glaskolbens (Innendurchmesser 3,6 cm). Nach der Ausheizung im Vakuum (1 h bei 400—500°C) wird der Einfluß der Bestrahlung des ZnS auf seine Sauerstoffadsorption untersucht (Sauerstoffdruckmessung mit PIRANI-Manometer; gefilterte Strahlung einer Quecksilberhöchstdrucklampe mit Wellenlängen, die innerhalb der charakteristischen Absorptionsbande der ZnS-Kristalle liegen). In einer gesonderten Anordnung messen Verff. außerdem das Kontaktpotential und die Änderung des Kontaktpotentials durch Bestrahlung (Kondensator mit vibrierender Platte in einem evakuierten Glasgefäß; als vibrierende Zunge diente ein goldplattiertes Fernico-Gitter; Einfall der Strahlung durch das Gitter auf ein mit ZnS-Pulver bedecktes Ni-Netz. Befestigung der Proben auf einem Messing-Block, der Bohrungen für die Aufnahme von Heizkörpern enthält; erreichbare Probentemperaturen —160°C bis +200°C). Infolge der Bestrahlung durch ein Gitter wird eine Änderung des Kontaktpotentials erhalten, die nach Abschätzung nur die Hälfte der wahren Änderung beträgt. — Die Sauerstoffadsorption und das Oberflächenpotential des ZnS wachsen durch die Bestrahlung. Die Vergrößerung der Adsorption kann halbquantitativ erklärt werden unter der Annahme, daß die Erniedrigung der Potentialenergie der Adsorption gleich dem Betrag der Erhöhung des Oberflächenpotentials von ZnS ist. Die Änderung des Oberflächenpotentials von ZnS durch Bestrahlung wächst mit dem Sauerstoffdruck und nimmt mit der Temperatur ab. Vieth.

5911 Ken-ichi Nakamura. *Some effects of infrared irradiation on ZnCdS phosphors with copper activators.* J. phys. Soc. Japan **10**, 236—237, 1955, Nr. 3. (März.) (Shizuoka-city, Shizuoka Univ.) (ZnS) (CdS) · Cu-Cl-Phosphore (60% ZnS; 40% CdS; 0 bis 0,0005% Cu) werden während des Abklingens mit Ultrarot bestrahlt. Das Emissionsspektrum der Ausleuchtung ist von dem Abklingen (Banden bei 5250 und 6500 Å) verschieden. Nach Erregung mit 3650 Å ist die Abklinggeschwindigkeit im kurzwelligen Teil des Spektrums größer als im langwelligen, im letzteren Fall wird sie bei Ausleuchtung vergrößert. Die Beobachtungen werden diskutiert. P. Brauer.

5812 Ken-ichi Nakamura. *Effects of infrared on emission of ZnS:Cu phosphors.* J. phys. Soc. Japan **10**, 715—716, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Shizuoka-city, Shizuoka Univ.) Es wird folgendes Verhalten der beiden bei 440 und 520 mμ liegenden Emissionsbanden dieser Phosphore beobachtet: Bei gleichzeitiger Einstrahlung von UV- und UR-Licht wird die Emission in beiden Banden stärker, um dann später wieder abzufallen. Wird die UR-Einstrahlung unterbrochen, fällt die Intensität augenblicklich ab und erholt sich dann wieder. Während der UR-Einstrahlung fällt die blaue Emission stärker ab als die grüne. Ähnliches Verhalten zeigt sich bei Roteinstrahlung, nur wird hier die grüne Emission stärker vermindert. Es besteht also eine Spektralverschiebung nach grün unter UR-Strahlung und nach blau bei rotem Licht. Bei niedrigen Temperaturen unterscheiden sich

die beiden Banden in ihrem Verhalten noch dadurch, daß die grüne während der UR-Bestrahlung — immer bei gleichzeitigem UV-Licht — zunimmt, während die blaue abnimmt. Mette.

5913 D. Curie. *Relations entre la phosphorescence et la physique des semi-conducteurs.* J. Phys. Radium **16**, 43 S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Paris, Fac. Sci., P. C. B., Lab. Luminesc.) Kurze Zusammenstellung der mit Halbleiterphysik und Phosphoreszenz verbundenen physikalischen Probleme und Meßaufgaben. Herbeck.

5914 T. H. Anderson. *Scintillation studies on activated alkali halides.* Phys. Rev. (2) **98**, 281, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Radiol. Refence Lab.) Die Abklingzeit von Alkalihalogenid-Phosphoren wurde nach Anregung mit einem sehr kurzen Impuls (10^{-9} sec) von vielen 40 keV Elektronen oszillographisch untersucht. Für NaJ (Tl) wurde eine Abklingzeit von 0,260 μ sec, für KJ (Tl) von 1,8 μ sec erhalten. Mayer-Kuckuk.

5915 D. A. Cusano. *Radiation-controlled electroluminescence and light amplification in phosphor films.* Phys. Rev. (2) **98**, 546—547, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Wird eine durch Aufdampfen erzeugte ZnS·Mn, Cl-Phosphorschicht (10 μ dick) zwischen Metall- und leitender Glaselektrode mit UV oder Röntgenstrahlen schwach erregt, so wird durch ein gleichzeitig angelegtes elektrisches Gleichfeld E, jedoch nur bei negativer Metallelektrode, die Emissionsintensität proportional zu E erhöht. Die Verstärkung durch ein Feld von 10^6 Volt/cm ist bei einer UV-Anregungsenergie J_{ex} von 1 μ W/cm² ca. 80-fach und nimmt mit wachsendem J_{ex} proportional $\sqrt{J_{\text{ex}}}$ ab. Am schwach erregten Phosphor werden bei Feldverstärkung zehn sichtbare Quanten pro UV-Quant emittiert. Die Gesamtausbeute der Lichterzeugung ist bei Berücksichtigung der aufgewandten elektrischen Verstärkungsenergie nicht hoch; sie beträgt etwa 0,2 Lm/W. Bei Feldänderungen ändert sich die Intensität in msec, während die Zeitkonstanten bei Änderungen der Anregungsintensität bis zu einigen sec betragen können. Das Emissionsspektrum verschiebt sich beim Anlegen hoher Felder (10^6 Volt/cm) um etwa 100 Å nach kurzen Feldern. J. Rudolph.

5916 Ferd E. Williams. *Theoretical basis for light-amplifying phosphors.* Phys. Rev. (2) **98**, 547—548, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die Beobachtungen CUSANOS (vgl. vorstehendes Ref.) über die Feldverstärkung der ZnS·Mn, Cl-Lumineszenz sind im Einklang mit dem Stoßanregungsmechanismus der Elektrolumineszenz. Durch den Koaktivator Cl werden Haftstellen 0,3 eV unter dem Leitungsband des ZnS eingeführt, in die durch die UV-Anregung Valenzelektronen angeregt werden, so daß die besetzten Haftstellen sich wie hochgelegene Donatoren verhalten. Aus dem Verhalten, daß Elektrolumineszenz nur bei negativer Metallelektrode auftritt, wird geschlossen, daß beim ZnS·Mn, Cl zwischen Metall und Halbleiter eine Grenzschicht existiert, an der Feldstärken von 10^6 Volt/cm auftreten können, die für die zur Stoßanregung nötige Beschleunigung der Elektronen sorgen. J. Rudolph.

5917 L. R. Furlong and C. F. Ravillous. *Low-temperature luminescence and absorption of CdS.* Phys. Rev. (2) **98**, 954—955, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Es wird über Emissions- und Absorptionsmessungen von CdS-Einkristallen bei tiefen Temperaturen berichtet. Bei 4° K wurden mehrere grüne Emissionsbanden mit einer Halbwertsbreite von etwa 10 Å und eine Reihe von Emissionslinien im blauen mit einer Halbwertsbreite von etwa 1 Å gefunden. Im blauen Gebiet wurden außerdem 3 Absorptionslinien mit einer Halbwertsbreite von 1 Å festgestellt, denen sich entsprechende Emissionslinien zuordnen lassen. Die Lage der Absorptionskante hängt von der Polarisierung ab.

tionsrichtung des einfallenden Lichtes in bezug auf die c-Achse des Kristalls ab. Bei 300°K wurde eine einzige Emissionsbande mit ihrem Maximum bei 5077 Å und einer Halbwertsbreite von 160 Å gefunden. Die Intensitätsabnahme der blauen Emissionslinien bei 4°K durch Ausheizen der Kristalle im Vakuum und die Wiedergewinnung der vollen Intensität nach kurzzeitiger Einwirkung der Luftatmosphäre, sowie die Intensitätsabhängigkeit der grünen Bande bei 300°K von der Oberflächenbehandlung der Kristalle lassen vermuten, daß die Emissionslinien durch am Kristall adsorbierte Gasschichten emittiert werden.

Dehoust.

5918 Simon Larach and John Turkevich. *Magnetic properties of zinc sulfide and cadmium sulfide phosphors.* Phys. Rev. (2) **98**, 1015—1019, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Princeton, N. J., Univ. and RCA Lab.) Messungen der magnetischen Suszeptibilität zwischen 77 und 300°K an ZnS- und CdS-Phosphoren verschiedener Struktur, mit verschiedenen Aktivatoren und Koaktivatoren sowie nach unterschiedlicher Präparation ergeben, daß ein von den genannten Faktoren abhängiger Diamagnetismus, aber kein temperaturabhängiger Paramagnetismus vorliegt. Die diamagnetische Suszeptibilität χ von gefälltem unkristallisiertem ZnS ist $-0,36 \cdot 10^{-6}$, die des gefällten CdS $-0,268 \cdot 10^{-6}$. Für die kristallisierten Sulfide hängt χ von der Glühatmosfera sowie von den benutzten Koaktivatoren (Cl, Al) ab; dagegen ist die Kristallstruktur nur von geringem Einfluß. Aus dem Verhalten der Cl- und Al-haltigen Phosphore wird geschlossen, daß die Wirkung der Koaktivatoren lediglich in einer Störung des Gitters liegt und wie aus dem Fehlen des Paramagnetismus zu schließen ist — nicht zur Bildung von Zn^{1+} -Ionen Anlaß gibt. Die Zentren werden als gestörte Kristallbezirke um den Aktivator mit einer radialen Ausdehnung von ca. 50 Å angesehen. Sehr hohe χ -Werte werden an ZnS·Cu nach Neutronenbeschuß gefunden.

J. Rudolph.

5919 F. A. Schwartz, J. J. Mazenko and E. R. Michalik. *Voltage-dependence of electroluminescent brightness. I. Dielectric-embedded phosphors.* Phys. Rev. (2) **98**, 1133—1134, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.) Die Abhängigkeit der Intensität L von der angelegten Spannung U wird für verschiedene elektrolumineszierende ZnS-Phosphore (aktiviert mit Cu, Al-Cu, Cu-Mn und Cu-Pb), die in eine Polyvinylchloridschicht (60 μ) eingebettet waren, gemessen. Für alle Phosphore gilt die Beziehung: $L = a \cdot U \cdot \exp(-b/U^{1/2})$. Die Größe a variiert linear mit der Frequenz f des Wechselfeldes; bei einigen Phosphoren erreicht a um 1000 Hz einen Sättigungswert. Der Parameter b ist unabhängig von f und liegt zwischen 30 und 45 ($\text{V}^{1/2}$).

J. Rudolph.

5920 F. A. Schwartz and R. E. Freund. *Voltage dependence of electroluminescent brightness. II. Chemically deposited phosphor films.* Phys. Rev. (2) **98**, 1134, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.) Ebenso wie bei Einkristallen und in Dielektrika eingebetteten ZnS-Phosphoren befolgt die Spannungsabhängigkeit der Intensität auch bei einem aus der Dampfphase hergestellten ZnS·Mn-Film die Beziehung $L = a U \exp(-b/U^{1/2})$. Einige dieser Filme zeigten auch bei Gleichspannungen Elektrolumineszenz.

J. Rudolph.

5921 Brian T. Howard. *On the theory of electroluminescence.* Phys. Rev. (2) **98**, 1544, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Electr. Corp.) Eine Analyse der Spannungsabhängigkeit der Elektrolumineszenz wird unter der Annahme vorgenommen, daß die Elektronen aus tiefen Donatoren im Gebiet einer SCHOTTKY-Potentialgrenze durch innere Feldemission abgelöst und bis zu einer ausreichenden kinetischen Energie beschleunigt werden, um Aktivatorzentren durch Stoß zu aktivieren. Die Feldabhängigkeit des Prozesses der Feldemission aus dem Donator entspricht der von FRANZ (s. diese Ber. **32**, 698, 1953) abgeleiteten Beziehung. Die Lichtemission ist eine Funktion der Donatoren-

termverteilung und der Ausbeute des Stoßprozesses. Unter vereinfachenden Annahmen ergibt sich die dem Experiment am besten entsprechende Form der Spannungsabhängigkeit der Intensität der Emission: $L = a \cdot V^{3/2} \cdot (1 - 3 V^{1/2}/C) \exp(-C/V^{1/2})$. J. Rudolph.

5922 **Claus H. Haake.** *Temperature dependence of electroluminescence.* Phys. Rev. (2) **98**, 1544—1545, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1529. (Westinghouse Electr. Corp.) An einem ZnS·Cu·Pb-Phosphor wird bei konstanter Spannung und Frequenz im Bereich -180 bis $+150^\circ$ jeweils die Intensität der Elektrolumineszenz J_{el} und der mit 3650 \AA erregten Photolumineszenz J_f gemessen. Die J_{el} -Kurven haben den Charakter von Glow-Kurven, sind aber von den eigentlichen Glow-Kurven völlig verschieden. Aus den Verhältnissen von J_{el} und J_f wird die Temperaturabhängigkeit des Anregungsmechanismus der Elektrolumineszenz (J_{ef}) ermittelt. J_{ex} kann durch eine Summe von Exponentialfunktionen mit $-E_i/kT$ als Exponent wiedergegeben werden. Die E_i -Werte entsprechen den Abständen Aktivatorterm-Valenzband; etwa gleich große Werte werden bei der Auswertung der J_f -Kurven erhalten. Wachsende Frequenzen verschieben die J_{el} -Kurven zu höheren Temperaturen. J. Rudolph.

5923 **Frank Matossi.** *Polarization effects on the brightness waves of electroluminescence.* Phys. Rev. (2) **98**, 434—437, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1545. Nr. 5. (1. Juni.) Berichtigung ebenda **101**, 1835, 1956, Nr. 6. (15. März.) Das Intensitätsverhältnis der zwei Helligkeitsmaxima, die bei Sinusfeldanregung der Elektrolumineszenz pro Halbperiode auftreten, wird von der Feldfrequenz und der Überlagerung einer UV-Anregung beeinflusst. Diese Beobachtungen hängen — wie gezeigt wird — mit dem Vorhandensein von Polarisierungseffekten zusammen, die unter Erweiterung bekannter Theorien über diesen Effekt in Halbleitern (JAFKE u. a.) unter Berücksichtigung der periodischen Feldanregungen der Zentren behandelt werden. J. Rudolph.

5924 **Sol Nudelman and Frank Matossi.** *Effects of electric fields on ultraviolet excited ZnS-phosphors.* Phys. Rev. (2) **98**, 1545, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Lab.) Es werden quantitative Daten für die Feldabhängigkeit der Ausleucht- und Löschvorgänge gegeben, die an UV-erregten ZnS-Leuchtstoffen bei An- und Abschalten eines elektrischen Feldes auftreten. Die Lumineszenzausleuchtung beim Einschalten des Feldes nimmt mit der Frequenz f bis 20 kHz ab und ändert sich bis 100 kHz wenig oder garnicht. Die Ausleuchtung beim Abschalten wächst mit f . Untersuchungen der Licht-Zeit-Kurven bei elektrolumineszierendem ZnS im Vergleich zur Welligkeit als Folge von Löscheffekten bei Überlagerung von Feld- und UV-Erregung ergeben, daß Löscheffekt und Elektrolumineszenz verschiedenen und von einander unabhängigen Ursprünge sind. J. Rudolph.

5925 **E. E. Loebner and H. Freund.** *Stacked barriers in an electroluminescent zinc sulfide crystal.* Phys. Rev. (2) **98**, 1545, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Bei der Untersuchung der blauen Emission von ZnS-Kristallen (2 mm lange Nadeln), die durch niedrige, sinusförmige 100 Hz -Felder erregt wurde, zeigten sich im Mikroskop Anhäufungen von ca. 1μ großen leuchtenden Flecken, die etwa 30μ voneinander getrennt waren. Aus der Beobachtung, daß die Lichtblitze ihre Phase längs der Richtung des Feldes in bezug auf die Anregungsspannung wiederholt um 180° umkehren, wird auf das Vorhandensein von inneren Gleichrichterübergängen geschlossen. J. Rudolph.

5926 **Nathan T. Melamed and Raymond Bowers.** *Origin of luminescence in copper activated ZnS phosphors.* Phys. Rev. (2) **98**, 1545, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer

Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Suszeptibilitätsmessungen mit einer Empfindlichkeit, die zum Nachweis von 10^{-6} Teilen paramagnetischen Cu in ZnS ausreichend wäre, wurden zwischen 1,5 und 300°K an den ZnS-Phosphoren $\text{ZnS} \cdot \text{Cl}$ (blaue Emission), $\text{ZnS} \cdot \text{Cu}$, Cl (grün) und $\text{ZnS} \cdot \text{Cu}$ (rot) mit dem Ergebnis durchgeführt, daß kein paramagnetisches Verhalten beobachtet wurde. Auf Grund dieses Verhaltens wird die grüne Emission Cu^+ -Ionen auf Zn^{2+} -Plätzen, die rote Bande Cu^+ auf Zwischengitterplätzen zugeschrieben, während die blaue Emission des $\text{ZnS} \cdot \text{Cl}$ nach KRÖGER und VINK vermutlich auf die durch Cl-Einbau hervorgerufenen Zn-Leerstellen zurückzuführen ist. J. Rudolph.

5927 I. Ames, H. S. Sack and R. M. Wood. *Dielectric dispersion in zinc sulfide phosphors*. Phys. Rev. (2) **98**, 1545, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1529. (Cornell Univ.) An gepreßten sowie gesinterten Pulvern und an Einkristallen von ZnS-Phosphoren, die sich zwischen halbdurchsichtigen Au-Elektroden befanden, wurden Impedanzen während der Erregung mit 3650 Å bei 90 und 300° und bei verschiedenen Frequenzen gemessen. Dielektrische Relaxationen wurden an lumineszierenden hexagonalen Proben — mit größeren Relaxationszeiten für Kristalle und gesinterte Proben als für Pulver — beobachtet. Intensität und Temperaturabhängigkeit der Relaxation sind für alle Proben ähnlich und stehen im Einklang mit dem Korngrenzenmodell. Nach Pressen eines lumineszierenden hexagonalen Pulvers verschwand der Relaxations-Effekt und erschien erst nach dem Sintern wieder. Die Röntgenanalyse zeigte, daß beim Pressen die hexagonale Gitterstruktur in eine kubische, und durch das Sintern wieder teilweise in die hexagonale umgewandelt wurde. Offenbar sind innere Inhomogenitäten in der hexagonalen Phase für die Erscheinung verantwortlich. J. Rudolph.

5928 Frank Moser and Franz Urbach. *Silver halide phosphors*. Phys. Rev. (2) **98**, 1557, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Das bei tiefen Temperaturen beobachtete langsame Anklängen der Lumineszenz einfacher oder gemischter, nicht nachleuchtender Ag-Halogenide bei schwacher Anregungsintensität deutet auf das Vorhandensein von Haftstellen. Aus der Abhängigkeit des Anklängens der Lumineszenz von Ag (Br, J)-Luminophoren von der Länge der Dunkelintervalle zwischen zwei Erregungen werden die Lebensdauern der Haftstellenzustände abgeschätzt, die auch durch Rot- oder Infrarot-Einstrahlung verändert werden können. Ein einfaches Modell, das dieses Verhalten sowie die Abwesenheit eines Nachleuchtens wiedergibt, fordert, daß die Ausbeute der stationären Lumineszenz mit der Wurzel der Erregungsintensität J wachsen muß, was für einen großen Bereich von J bestätigt wurde. Geringe Zusätze geeigneter Fremdstoffe, z. B. Sr, verursachen langes Nachleuchten, Thermolumineszenz und Ausleuchtbarkeit durch langwelliges Licht. J. Rudolph.

5929 W. W. Piper and F. E. Williams. *Theory of electroluminescence*. Phys. Rev. (2) **98**, 1809—1813, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Verff. erörtern die Beobachtungen über Elektrolumineszenzerscheinungen unter dem Gesichtspunkt der drei möglichen Anregungsmechanismen: (1) Direkte Feldionisation des Störsystems, (2) Beschleunigung von Elektronen oder Löchern bis zu kinetischen Energien, die zur Anregung oder Ionisation von Störsystemen oder Valenzelektronen im Sinne eines unelastischen Stoßes ausreichen, (3) Ladungsträgerinjektion. Für den 1. und 2. — nicht aber für den 3. Mechanismus — sind lokale Felder von 10^7 bis 10^6 Volt/cm notwendig. Aus dem für den Stoßanregungs- und Trägerinjektionsmechanismus notwendigen Ablauf der Vorgänge ergibt sich eine Beeinflussbarkeit der Elektrolumineszenz durch Photonenabsorption. Schließlich werden die möglichen Mechanismen für die Strahlungsvorgänge, direkte Elektron-Loch-Rekombination und optische Übergänge im Aktivatorsystem behandelt. J. Rudolph.

5930 Laurence Burns. *Alternative explanation of the Weymouth-Bitter experiments.* Phys. Rev. (2) **98**, 1863, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Salem, Mass., Sylvania Electr. Prod.) Für den von Weymouth und Bitter beobachteten Effekt, daß ein mit Infrarot ausgeleuchteter $\text{ZnS} \cdot \text{Cu} \cdot \text{Pb}$ -Phosphor beim Anlegen eines elektrischen Feldes praktisch nicht, beim Abschalten aber stärkere Elektrolumineszenz zeigte, wird eine neue Deutung gegeben. Danach werden Elektronen aus flachen Störtermen (etwa 0,2 eV) beim allmählichen ersten Feldeinsatz bereits durch niedrige Felder, ohne daß sie größere Beschleunigung erfahren, restlos zur positiven Seite des Kristalls befördert. Nach Erreichen höherer Feldstärken stehen keine Elektronen mehr zur Verfügung. Bei Aufhören des kurzen Feldimpulses entsteht aber infolge Polarisation des Kristalls momentan eine hohe Feldstärke, die eine Rückführung der Elektronen bei einer für eine Stoßanregung des Aktivators ausreichenden Beschleunigung zur Folge hat. Erfolgt aber die Unterbrechung des Feldes nicht sehr bald nach Erreichen eines Feldstärkemaximums (längere Impulse), so können die Elektronen in tieferen Haftstellen eingefangen werden, und die Lumineszenz bei Feldunterbrechung wird vermindert. Schließlich wird die Beobachtung, daß bei wiederholten Feldimpulsen auch beim Feldeinsatz schon eine Emission erfolgt, damit erklärt, daß ein Teil der Elektronen, die sich in tiefen Haftstellen ansammeln konnten, erst nach Erreichen höherer Feldstärkewerte abgelöst und dann genügend hoch beschleunigt werden können. J. Rudolph.

5931 Lawrence M. Matarese and Chihiro Kikuchi. *Anisotropic paramagnetic absorption spectrum of manganous ion in cubic zinc sulfide.* Phys. Rev. (2) **100**, 1243, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.; Univ. Michigan.) Schön.

5932 Margaret M. Moodie and C. Reid. *Inter- and intramolecular energy transfer processes. 4. Hydrogen-hydrocarbon systems.* J. chem. Phys. **22**, 1126—1131, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Vancouver, Brit. Columbia, Can., Univ., Dep. Chem.) An über 50 verschiedenen aromatischen Kohlenwasserstoffen wurden in Lösungsmitteln verschiedener Polarität meist bei 78° K, gelegentlich auch bei Zimmertemperatur, Untersuchungen über Energieübertragung auf größere Strecken durchgeführt. Die Proben wurden mit einer Hg-Bogenlampe bestrahlt und die Fluoreszenz mittels eines Quarz-Spektrographen geprüft. Befanden sich beide Komponenten im gelösten Zustand, so wurde kein Energieübergang beobachtet, auch in einer relativ konzentrierten Lösung von Diphenylhexatrien und Terphenyl in Xylol trat keine Beeinflussung der Spektren auf. Dagegen trat ein Energieübergang auf kurze Strecken auf bei Bildung von Molekül-Komplexen zwischen den Kohlenwasserstoffen, sei es, daß eine Komponente in Lösung und die andere in Suspension vorlag, sei es, daß nur eine Komponente und diese in Suspension vorhanden war. Bei der Absorption von Naphthalen an verschiedenen Kristallen wurde eine Verschiebung der Banden festgestellt, die um so geringer war, je höher die Selbstpolarisierbarkeit der kristallinen Komponente war. M. Wiedemann.

5933 Morris F. Milligan and Richard J. Watts. *A simple d-c fluorophotometer for detecting uranium.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 6, S. 83—86. (Juni.) (Los Alamos, New Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Das Instrument wurde entwickelt zur Bestimmung des Urangelhaltes von Urin mittels der Messung der Fluoreszenz von Proben, die durch Zusammenschmelzen von Uransalzen mit NaF gewonnen werden. Photo und Skizze zeigen den Aufbau des Geräts, eine Schaltskizze den Aufbau des elektronischen Verstärkers. Die Herstellung der Proben ist ausführlich beschrieben und der Einfluß der verschiedenen Methoden auf die Ergebnisse diskutiert. Die Wirkung der Alterung und anderer Änderungen der UV-Lichtquelle ist untersucht. An einigen Proben wurden die Ergebnisse mit denen eines anderen, nach anderem Verfahren arbeitenden Instruments verglichen und gefunden, daß das hier beschriebene, einfache Instrument die gleiche Empfindlichkeit hat. R. Robert.

VIII. Werkstoffe

5934 H.-O. Meuth. *Der Einfluß des Spannungsgefälles auf die Dauerschwingfestigkeit.* Metall **9**, 861—867, 1955, Nr. 19/20. (Okt.) (Kaiserslautern.) Die Wechselfestigkeit von Werkstoffen ist bei inhomogener Beanspruchung von der Größe der Proben, d. h. vom Spannungsgefälle abhängig. Bei gekerbten Proben wirkt sich die Spannungsspitze nicht in voller Höhe aus; hierfür wird als Ursache eine Stützwirkung angenommen, die vom Werkstoff, von der Formzahl α und vom Spannungsgefälle χ abhängig ist. Aus der versuchsmäßig bestimmten Nennwechselfestigkeit σ_{nW} und α wird die Wechselfestigkeit im Kerbgrund $\sigma_W = \alpha \cdot \sigma_{nW}$ berechnet. Das Verhältnis der Wechselfestigkeit σ_W zur Grundwechselfestigkeit σ_{W0} wird als Stützfaktor n bezeichnet. Die durch Dauerschwingungsversuche an Proben mit unterschiedlichem Spannungsgefälle bestimmte Funktion $n = f(\chi)$ kennzeichnet mit dem Parameter α in einem Stützwirkungsschaubild das Gestaltfestigkeitsverhalten eines Werkstoffes. Für einige Stähle und Leichtmetalle werden solche Schaubilder wiedergegeben. Hempel.

5935 James P. Romualdi, Chiao-Lin Chang and Charles F. Peck jr. *A fatigue testing machine for range of stress.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1954, S. 39 bis 43, Nr. 200. (Sept.)

5936 H. Krenchel. *Treatment of tension test specimens for fixing in testing machine.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1954, S. 44—46, Nr. 200. (Sept.) H. Ebert.

5937 Franz Weitzenmiller. *Das Elektronenstrahl-Ferroskop, seine Aufgabe und Wirkungsweise.* Elektronik, München, **4**, 105—109, 1955, Nr. 5. (Mai.) Es wird ein Spezial-Oszilloskop beschrieben, das neben den auch mit gewöhnlichen Elektronenstrahl-Oszillographen beobachtbaren Schwingungsvorgängen die Untersuchung ferromagnetischer und ferroelektrischer Materialien gestattet. Die für die Darstellung der magnetischen Induktion verwendete Integrationsschaltung kann auch in allen anderen Fällen, wo eine Meßspannung zu integrieren ist, eingesetzt werden. Das Ferroskop bildet die Hysterisschleife ferromagnetischer Werkstoffe direkt auf dem Schirm einer BRAUNSCHEN Röhre ab. Die quantitative Messung der aus der Schleife abzulesenden Eigenschaften kann durch entsprechende Kalibrierung erreicht werden. Verf. gibt einen Abriß der Theorie, die Prinzipschaltung sowie einige Oszillogramme von Ferrit-Kernen als Beispiel. Vieth.

5938 Günter Kemnitz. *Graphische Verfahren der röntgenographischen Verformungsmessung.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 437—443, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Köln-Weidenpesch.) Es werden Verfahren beschrieben, wie aus den Meßgrößen der Röntgen-Rückstrahlaufnahmen die Verformungsgrößen, entsprechend der HOOKEschen Geraden, bestimmt und dargestellt werden können. Aus dem Verlauf dieser Meßgrößen in Abhängigkeit von der Belastung ergeben sich die elastischen Festwerte des Werkstoffes, der Netzebenen- oder Atomabstand des verformungsfreien Gitters und für viele Belastungsfälle die Eigenspannungen. Außerdem kann aus der bildlichen Darstellung geschlossen werden, ob ein ein- oder zweiachsiger Belastungsfall mit ein- oder zweiachsigem Eigenspannungszustand vorliegt. Pfister.

5939 Wilhelm Reusse and Richard Zaubitzer. *Physikalische Möglichkeiten zur Prüfung der Chrom-Arsen-Tränkung von Masten.* Holz u. Roh- u. Werkst. **13**, 221—226, 1955. (Darmstadt, Fernmeldetech. Zentralamt.) Die vorliegende

Untersuchung des Wertes physikalischer Methoden der Röntgen- und Isotopentechnik zur Prüfung der Chrom-Arsen-Tränkung von Masten ergab, daß Röntgenaufnahmen (30 bis 35 kV) von 10 bis 15 mm dicken Holzscheiben ein qualitatives Übersichtsbild über die Verteilung des Tränkmittels im Holz ergeben, daß aber quantitative Aussagen besser durch Messung der Verteilung von radioaktivem $K_{24}Cr_2^{51}O_7$ bzw. $Na_{24}Cr_2^{51}O_7$ erhalten werden. Gehaltsbestimmungen an komplett getränkten Masten können dadurch gewonnen werden, daß entnommene Bohrerkerne mit Neutronen in einem Atommeiler aktiviert werden und anschließend die Verteilung der Aktivität mit einem GEIGER-Zähler ermittelt wird. R. Jaeger.

5940 R. S. Morgan. *Caesium 137 for industrial radiography.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 25—28, 1956, Nr. 1. (Jan.) (London, Armament Res. and Developm. Est.) Die Eignung von Cs^{137} - γ -Strahlung zur Durchleuchtung von Werkstücken aus Stahl wurde durch Messung der Absorptionskurven mit schmalen und breiten γ -Strahlbündeln untersucht. Der Kontrast der Aufnahmen entspricht dem mit einer 1,25 MeV Röntgenröhre zu erzielenden. Cs^{137} ist besonders geeignet zur Untersuchung von Stücken zwischen 1,5 und 4 inch Dicke. Unterhalb 1,5 inch ist Ir^{192} zweckmäßiger. Mayer-Kuckuk.

5941 William G. Smiley. *Determination of oxygen in metals without high vacuum by capillary trap method.* Analyt. Chem. **27**, 1098—1102, 1955, Nr. 7. (6. Juli.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Als Ersatz für das Vakuum-schmelzverfahren wird eine einfache und schnell durchzuführende Methode der Sauerstoffgehaltsbestimmung ausführlich beschrieben. Die Probe wird in schmelzendes Platin getaucht, das entweichende Kohlenstoffmonoxyd mittels eines A-Stromes bei Atmosphärendruck zu einer modifizierten Form des SCHÜTZE-schen Reagens geleitet, um dort CO zu CO_2 umzuwandeln. Die Menge CO_2 wird in einer Kapillar-Falle mit Kapillarmanometer (zuvor evakuiert) gemessen. H. Ebert.

5942 H. T. Gregg jr. *Sub-zero treatment of metals.* Gen. Elect. Rev. **57**, 19—21, 1954, Nr. 4. (Juli.) Die Bedeutung der Untersuchung von physikalischen Eigenschaften technischer Werkstoffe bei tieferen Temperaturen wird gezeigt. Untersuchungsmethoden werden beschrieben. German.

5943 Edmund Merriman Wise. *Les métaux de la famille du platine.* Rev. Métall. **52**, 265—286, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Soc. Franç. Métall.) Es werden Werte der Dichte, der thermischen Größen, der Härte, des elektrischen Widerstandes der Pt-Gruppe, sowie binärer Legierungen der Elemente dieser Gruppe mit Au, Ag, Cu, Ni, Al (auch Diagramme) mitgeteilt. H. Ebert.

5944 Alfred Schäfer. *Atomistische Vorstellungen über die Vorgänge bei der Verformung und Rekristallisation von Metallen.* Arch. Eisenhüttenw. **25**, 621—627, 1954, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (München, T. H., Inst. Metall. Metallk.) Weidemann.

5945 J. H. Keeler. *Zirconium.* Prod. Engng. **25**, 183—187, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) H. Ebert.

5946 William D. Jenkins, Thomas G. Digges and Carl R. Johnson. *Creep of high-purity nickel.* J. Res. nat. Bur. Stand. **53**, 329—352, 1954, Nr. 6. (Dez.) Weidemann.

5947 Eduard Houdremont, Wolfgang Wepner und Hans-Joachim Wiester. *Untersuchung der Alterungsneigung von weichen unlegierten Stählen durch Prüfung der Härte bei Temperaturen bis 300°.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 279—285, 1955, Nr. 5. (Mai.) (MPI; Nr. 632.) Prüft man Stähle, die zur Reckalterung neigen, bei verschiedenen Temperaturen, so zeigt sich bei 200 bis 250°C ein Härtemaximum.

Zinn-Einkristallen bei einer bestimmten Unterkühlung ein Maximum der Ausscheidungsgeschwindigkeit vorliegt. Die Ausscheidung führt zur Rekristallisation, die bei geringen Zinn-Gehalten zu Texturen führt. German.

5951 Tohru Yokoyama. *Experimental research on the order-disorder transformation of iron-cobalt alloys.* Bull. Fac. Engng nat. Univ. Yokohama **3**, 1—13, 1954, März. (Dep. Mech. Engng.) Weidemann.

5952 Hermann Fahlenbrach. *Über die Grundprozesse der Magnetisierung bei Alnico-Dauermagnetlegierungen.* Naturwissenschaften **42**, 64—65, 1955, Nr. 3. (Febr.) (Essen, Friedrich Krupp Widia-Fabrik.) Die von NESBIT und HEYDENREICH sowie von K. KRONENBERG gefundenen orientierten Ausscheidungen stabförmiger Nadeln von Abmessungen kleiner als BLOCH-Wanddicke wurden bestätigt. Die elektronenmikroskopischen Aufnahmen wurden an Oxydabdrücken hergestellt. Die chemische Trennung zeigte, daß die stärker oxydierten Nadeln mehr Al und Fe enthalten als die weniger stark oxydierte Grundmasse, die mehr Ni, Co und Cu enthält. Ochsenfeld.

5953 Lotte Castelliz. *Beitrag zum Ferromagnetismus von Legierungen der Übergangsmetalle mit Elementen der B-Gruppe.* Z. Metallk. **46**, 198—203, 1955, Nr. 3. (März.) (Wien, T. H., Inst. Phys. Chem.) An aufgefüllten B8-Phasen (vorwiegend Ge als B-Metall) und an C1- und HEUSLER-Phasen (Sn und Sb als B-Metall) werden Sättigungsmagnetisierung und CURIE-Temperatur gemessen. Die Meßwerte an B8-Phasen werden in Zusammenhang mit Abstands- und Besetzungsverhältnissen (Bindungscharakter homöopolar-heteropolar) gebracht. Bei den vorliegenden C1- und HEUSLER-Phasen kann mit Hilfe der magnetischen Messungen eine Auswahl aus den röntgenographisch möglichen Besetzungstypen getroffen werden. German.

5954 J. Smit and H. P. J. Wijn. *Physical properties of ferrites.* Advanc. Electron. **6**, 69—136, 1954. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabk.) Ausgehend vom kristallinen Aufbau der Ferrite und deren Überstrukturbildungen im bekannten Spinell-Typ werden die Austauschwechselwirkungen behandelt, die bei den Ferriten zu dem speziellen Ferrimagnetismus nach NÉEL führen. Dem Sauerstoff wird die Bedeutung eines Zwischenmediums zugeschrieben, das an den Austauschwechselwirkungen beteiligt ist. Die von KKAMERS vorgeschlagene Vorstellung des „super-exchange“ und die ZEHNERsche Theorie des „double exchange“ werden modellmäßig erläutert. Im Zusammenhang mit der NÉELschen Theorie des Ferrimagnetismus werden die Magnetisierungseigenschaften, die Sättigung und die Temperaturabhängigkeit dargestellt. Mit den Anisotropie-Betrachtungen und der ferromagnetischen Resonanz, die auf Grund der ferrimagnetischen Untergitter eine komplizierte Feldabhängigkeit besitzt, werden die allgemeinen Betrachtungen, an die sich die der technisch wichtigen Sinterferrite anschließt, abgeschlossen. Die Magnetisierungskurven sind von der Sinter-temperatur weitgehend abhängig, wie auch elastische Einwirkungen die Magnetisierungskurven bis zu Rechteckschleifen verändern können. Die Koerzitivkraft wird in überwiegendem Maße dem Einfluß der Gestaltsanisotropie, welche durch Poren und mikroskopische Löcher hervorgerufen wird, zugeschrieben. Trotz hohen elektrischen Widerstandes und eines vernachlässigbar kleinen Hystereseverlustes haben die Ferrite bei hohen Frequenzen einen beachtlichen Verlust, der ferromagnetischen Resonanzerscheinungen zugeschrieben werden muß. Die Verluste im Frequenzgebiet bis zu einigen MHz werden kurvenmäßig dargestellt und diskutiert, wobei die von SNOEK entwickelte Theorie bestätigt wird. Mit Leitfähigkeitsbetrachtungen und Besprechungen der dielektrischen Eigenschaften schließt die weitgefaßte und doch gedrängte Darstellung. Ochsenfeld.

5955 Frantisek Vicena. *On the question of the effect of stresses produced during precipitation.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 11—17, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Phys.) Verf. berechnet den Einfluß innerer Spannungen, die durch Ausscheidungen in der Umgebung der Ausscheidungspartikel entstehen, auf die Koerzitivkraft eines Ferromagnetikums. Dazu wird angenommen, daß die Ausscheidungspartikel isotrop (kugelförmig), die BLOCH-Wände eben und die Abstände zwischen den Partikeln groß gegen deren eigene Ausdehnung sind. Als Basis der Berechnungen dient der von MOTT und NABARRO (s. diese Ber. **21**, 1400, 1940) für die Umgebung der Ausscheidungen angegebene Spannungstensor. Es ergibt sich, daß bei sphärischen Partikeln die während der Ausscheidung erzeugten Spannungen die Bewegung der BLOCH-Wände über diese Einschlüsse hinweg und damit also die Koerzitivkraft im wesentlichen nicht beeinflussen. Vieth.

5956 Wolfgang Trapp. *Das dielektrische Verhalten von Holz und Zellulose in weitem Frequenz- und Temperaturbereich.* Diss. T. H. Braunschweig 1954. An verschiedenen Naturholzproben (Fichte und Buche; Radial- und Hirschnitte) sowie an Glukose und Zellulose (Baumwollwatte und -linters mit Paraffin- oder Wachsimprägnierung) wurden Messungen der Dielektrizitätskonstanten und des Verlustfaktors durchgeführt, aus den Ergebnissen für die Mischdielektrika diejenigen für die reinen Substanzen mittels theoretischer Ansätze (Potenzformel nach ROTHER-LICHTENECKER) berechnet. Die Untersuchungen erstreckten sich auf den Frequenzbereich 40 Hz bis 3800 MHz, Temperaturen von 20°C bis 100°C und Wassergehalte zwischen 0 und 100%. Meßanordnungen: Für 40 Hz bis $2 \cdot 10^4$ Hz Kapazitätsmeßbrücke nach GIEBE und ZICKNER; für 10^5 Hz bis 10^8 Hz Resonanzkreisschaltung; für $1 \cdot 10^8$ Hz bis $8 \cdot 10^8$ Hz „Topfkreis“-Anordnung; für $1 \cdot 10^9$ Hz bis $3,8 \cdot 10^9$ Hz rotierende Meßleitung (Meßverfahren nach MEINKE). Hauptergebnisse: Die Verluste der trockenen Stoffe sind durch die Polarität der Zellulose bedingt. Die rechnerische freie Drehbarkeit des Glukose-Moleküls ist schon bei der reinen Glukose, mehr noch bei der reinen Zellulose und weiter bei der reinen Zellsubstanz herabgesetzt. Entsprechend den drei Sorptionsbereichen (Chemisorption, Adsorption, Kapillarkondensation) zeigen feuchte Stoffe drei Gebiete unterschiedlichen dielektrischen Verhaltens. Sie werden beschrieben und diskutiert. Die für engere Bereiche von Frequenz, Temperatur und Wassergehalt vorliegenden Ergebnisse älterer Autoren stehen mit den Befunden des Verf. im Einklang. Wießner.

5957 Kurt K. Rumpf. *Berechnung des Viskositäts-Index (V. I.).* Erdöl u. Kohle **8**, 308—311, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Hamburg-Wilhelmsburg, Oelwke. Jul. Schindler GmbH.) Im Anschluß an eine Übersetzung der amerikanischen Normvorschrift zur Berechnung des Viskositäts-Index übt der Verf. Kritik an der heutigen Anwendung des Viskositäts-Index. Bei Viskositäts-Index-Werten über 150 treten Doppeldeutigkeiten auf und es ergibt sich außerdem das paradoxe Ergebnis, daß Öle, deren Viskosität oberhalb einer bestimmten Größe liegt, die hohen Viskositäts-Index-Werte überhaupt nicht erreichen können. An einem Diagramm, aus dem man den Viskositäts-Index aus der Viskosität bei 50°C und der Steilheit m nach WALTHER entnehmen kann, ist die Problematik des Wertes des Viskositäts-Index gut zu erkennen. Weber.

5958 Grégoire Volovick. *Etude de l'onctuosité des lubrifiants paraffiniques et naphthéniques en milieu SO_2 .* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 459—461, 1953, Nr. 7. (17. Aug.) Verf. prüfte zwei Schmiermittel, ein Paraffinöl und ein Naphthalinöl, in Gegenwart von SO_2 . Als charakteristische Größe wurde $\varphi = (F - f)/F$ gewählt, wo f = Reibungskoeffizient mit und F = ohne Schmiermittel. φ verändert sich im Laufe der Zeit, erreicht jedoch dazwischen konstante Werte. Bei dem Paraffin-

öl bewirkt SO_2 zunächst einen Abfall von φ , dem jedoch ein Wiederanstieg folgt; beim Naphthalinöl sinkt dagegen φ in Gegenwart von SO_2 infolge Zerstörung des Öls andauernd ab.

5959 Jürgen Semmler. *Dielektrische und viskosimetrische Messungen an dünnen Schmiermittelschichten.* Diss. T. H. Darmstadt, 1954. Weidemann.

5960 T. B. Grimley and B. M. W. Trapnell. *The gas/oxide interface and the oxydation of metals.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 405—418, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Liverpool, Univ., Dep. Phys. and Inorg. Chem.) An Hand verschiedener experimenteller Befunde, insbesondere über die Oxydation von Cu, System Cu/Cu₂O, und von Al, System Al/Al₂O₃, wird der Einfluß der Bedingungen an der Gas-Oxyd-Zwischenfläche auf das Wachstumsgesetz dünner Oxydfilme auf Metall behandelt. Es kann angenommen werden, daß auch bei hohen Temperaturen und niederen Drucken eine gesättigte, chemisch adsorbierte Sauerstoff-Schicht vorliegt. Zunächst wird der Fall einer Sättigung der Oxyd-Oberfläche mit felderzeugenden O⁻-Ionen behandelt. Dabei werden Halbleiter vom n wie vom p-Typ berücksichtigt, ferner sowohl die Wanderung der Metallionen als auch die Oberflächenreaktion als geschwindigkeitsbestimmender Schritt. Auch im ersten Fall kann ein lineares Oxydationsgesetz erhalten werden. Im weiteren wird für p-Halbleiter Gleichgewicht zwischen neutralen Paaren und felderzeugenden Ionen angenommen, es ergibt sich dann für dünne Filme ein kubisches und für extrem dünne Filme ein logarithmisches Wachstumsgesetz. Es ist von Einfluß, ob die Ionen als O₂, O⁻ oder O²⁻ vorliegen. Auch die Abhängigkeit der Wachstumsgeschwindigkeit vom Druck wird behandelt. M. Wiedemann.

5961 Miloš Matyáš. *Mechanismus der Oberflächenoxydation von Kupfer.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 214—223, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Orig. dtsh. m. russ. Zsfg.) (Prag, Tschechosl. A. d. W., Inst. tech. Phys.) Verf. bestimmt bei verschiedenen Temperaturen die Menge ΔW des an der Oberfläche gebundenen O₂ in Abhängigkeit von der Oxydationsdauer t und untersucht gleichzeitig durch Elektronenbeugung die Oberflächenstruktur. Zusammen mit weiteren Literaturdaten ergibt sich folgender Zusammenhang:

Temperaturbereich in °C	Struktur der Oxydschicht	Verlauf der Oxydationskurve
— 197 bis 20	Cu ₂ O	$1/\Delta W = A - B \ln t$ $(\Delta W)^3 = K_3 t$ $(\Delta W)^2 = K_2 t$
+ 20 bis + 250	Cu ₂ O	
— 300 bis + 600	Cu ₂ O + CuO	
+ 600 bis + 1030	Cu ₂ O + CuO	
über + 1030	Cu ₂ O	

Als Mechanismus der Oxydation wird vorgeschlagen und näher begründet: 1. Bei tiefen Temperaturen Ausbilden einer zusammenhängenden Cu₂O-Schicht. 2. Bei mittleren Temperaturen wird das Nachdiffundieren von Cu an die Oberfläche wegen der größeren Schichtdicke verlangsamt, es entsteht das sauerstoffreichere CuO. 3. Kurz unter dem Schmelzpunkt ist CuO nicht mehr stabil, es wird nur noch Cu₂O gebildet. Mette.

5962 Walter Reichelt. *Veredelung und Korrosionsschutz von Oberflächen durch Hochvakuum-Bedampfung.* Z. Metallk. **46**, 268—271, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Hanau.) Nach Darlegung der verschiedenen Oberflächenprobleme, deren Lösung durch Hochvakuumbedampfung möglich ist (Anlauf- und Korrosionsschutzschichten; Kontaktierungsmöglichkeiten und Verbindbarkeit zweier Metalle, Oxyde oder Kunststoffe), werden die notwendigen Vakuumbedingungen mitgeteilt und ent-

sprechende industrielle Anlagen gezeigt. Nach dem Roots-Prinzip arbeitende mechanische Pumpen können mit Vorteil an Stelle der Dampfstrahlpumpen eingesetzt werden, die bisher zur Überbrückung der Lücke zwischen den rotierenden Vorpumpen und den Diffusionspumpen benutzt wurden. H. Ebert.

5963 W. Toeldte. *Klebeverbindungen*. Konstruktion **7**, 184—187, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Berlin.) Nach allgemeinen Betrachtungen über die Adhäsion, die Unterschiede gegenüber Nageln, Nieten und Verschrauben werden Kunstharz-Klebstoffe sowie insbesondere das Metallkleben besprochen. Bewährt haben sich dafür Klebstoffe auf Basis von Phenolharz (Redux) und Polyäthylenoxydharzen (Araldit). H. Ebert.

5964 E. Rubo. *Höhere Sicherheit und vereinfachte Fertigung durch kombinierte Metall-Klebeverbindungen*. Metall **9**, 387—390, 1955, Nr. 9/10. (Mai.) (Hannover, T. H., Inst. Werkstoffk.) Ein wirksames Mittel zum Schutz der Metall-Klebeverbindungen gegen die die Klebschicht gefährdenden Schälkräfte sind Bördelungen und kombinierte Verbindungen mit nachgiebigen Hilfsgliedern (Nieten, Verschrauben). H. Ebert.

IX. Biophysik

5965 S. Fallab und H. Erlenmeyer. *Kationengleichgewichte in biologischen Systemen. Metallionen und biologische Wirkung*. Experientia **11**, 174—175, 1955, Nr. 5. (15. Mai.) Berichtigung ebenda S. 332, Nr. 8. (15. Aug.) (Basel, Univ., Anst. anorg. Chem.) Schön.

5966 W. G. Schrenk and B. L. Glendening. *Performance of interference filters in simple flame photometer*. Analyt. Chem. **27**, 1031—1033, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Manhattan, Kan., Kansas Agricult. Exp. Stat.) Interferenzfilter sind in einer einfachen Photozelleneinrichtung zur spektralphotometrischen Bestimmung von Na, K und Ca in Pflanzengewebe verwendet worden. Die nicht völlig strenge Linienaussonderung bewirkt, daß die Elemente sich etwas gegenseitig in ihrer photometrischen Anzeige beeinflussen. Man kann Na und K in pflanzlichen Geweben bestimmen, wenn Standards vorhanden sind, die etwa den gleichen Gehalt an Na und K haben, wie die zu untersuchenden Gewebe. Unter dieser Voraussetzung betrug der mittlere Fehler von 16 Bestimmungen bei Na 1,90% und bei K 2,24%. Korte.

3967 S. Bourghardt, H. Hydén und B. Nyquist. *A scanning and computing microphotometer for cell analyses*. Experientia **11**, 163—165, 1955, Nr. 4. (15. Apr.) (Göteborg, Univ., Med. Fac., Dep. Histol.)

5968 H. Röckert. *Microradiographic studies of teeth*. Experientia **11**, 143—144, 1955, Nr. 4. (15. Apr.) (Göteborg, Univ., Med. Fac., Dep. Histol.)

5969 M. J. Dallemayne, Claudine Fabry and P. Bodson. *The exchange of bone calcium with Ca^{45}* . Experientia **11**, 142—143, 1955, Nr. 4. (15. Apr.) (Liege, Belg., Univ., Inst. Exper. Therapeutics.)

5970 R. Kimura, S. Hotta, T. Fujii, I. Tanabe, Y. Hashimoto, T. Inoue and T. Fujita. *The uptake of radioactive phosphorus into phosphorus compounds in the brains of virus-infected mice*. Experientia **11**, 160—162, 1955, Nr. 4. (15. Apr.) (Kyoto, Japan, Univ., Fac. Med., Microbiol. Inst., Dep. Pharmacy.)

5971 R. Ruyssen et H. Anciaux. *La vitesse d'incorporation du C^{14} dans les acides gras chez la souris*. Experientia **11**, 187—188, 1955, Nr. 5. (15. Mai.) (Gand, Univ., Lab. Chim. med. chim. phys. biol.) Schön.

5972 **A. Ascenzi and A. Chiozzotto.** *Electron microscopy of the bone ground substance using the pseudo-replica technique.* *Experientia* **11**, 140—142, 1955, Nr. 4. (15. Apr.) (Rome, Univ., Inst. Anatom. Patol.; Ist. Sup. Sanita.)

5973 **W. Schreil und F. Schleich.** *Elektronenmikroskopische Untersuchungen an lebenden Bakterien mit Hilfe des Abdruckverfahrens.* *Experientia* **11**, 144—146, 1955, Nr. 4. (15. Apr.) (Heidelberg, Inst. Virusforsch. Oberkochen, Fa. Carl Zeiss, Gastlab., Abt. Elektronenopt.) Schön.

5974 **A. Eckardt.** *Über den Einfluß von Restionen bei Einzelnachweisprozessen.* *Exp. Techn. Phys.* **3**, 65—73, 1955, Nr. 2. (S. B.) (Jena, Friedr.-Schiller-Univ., Tech.-Phys. Inst.) Beim Nachweis von Elementarprozessen treten durch vorhandene Restionen Nachwirkungen auf, die das Nachweisgerät eine bestimmte Zeitspanne lang für ein nachfolgendes Ereignis unempfindlich bzw. weniger empfindlich machen. Diese Erscheinungen werden beim Zählrohr und bei den verschiedenen Nebelkammertypen vergleichend gegenübergestellt. U. a. werden die Voraussetzungen zur Verringerung solcher Nachwirkungsvorgänge diskutiert.

K o l b.

5975 **Ulpiano Degano.** *Cavità di accoppiamento e comportamento acustico dell'orecchio artificiale e dell'orecchio umano.* *Alta Frequenza* **24**, 178—190, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Rom, Ist. Super. delle Poste e Telecom.) Experimentelle Vergleiche zwischen zwei künstlichen Ohren und dem „mittleren menschlichen Ohr“ mit der Zielsetzung, unabhängig von der Formgebung der Ohrmuschel die Höhle des künstlichen Ohres so auszuführen, daß die aufgenommenen Empfindlichkeitskurven mit denen des menschlichen Ohres weitgehend übereinstimmen.

Wießner.

5976 **George Humphrey, P. G. M. Dawe and Bernard Mandell.** *New high-speed electronic tachistoscope.* *Nature, Lond.* **176**, 231—234, 1955, Nr. 4475. (6. Aug.) (Oxford, Univ., Inst. Exp. Psychol.) Als Tachistoskop bezeichnet und beschrieben wird ein Gerät, mit dem physiologische Sichtbarkeitsversuche mit sehr kurzen Belichtungszeiten unternommen werden können. Mit Hilfe eines halbdurchlässigen Spiegels werden dem Auge zwei weiße Flächen, von denen die eine charakteristische geometrische Figuren trägt, subjektiv als eine einzige dargeboten. Beide Flächen werden mit rechteckigen Lichtimpulsen (von elektronisch gesteuerten, fluoreszierenden Gasentladungsröhren) einzeln, nacheinander und gleichzeitig beleuchtet, wobei die beiden Impulslängen von 0,2 msec bis 0,62 sec, die dazwischenliegende Dunkelpause von 0 bis 0,62 sec beliebig variiert werden können. Die Sichtbarkeit des Figurenfeldes wird durch das vorangehende oder nachfolgende Leerfeld bis zur Nichterkennbarkeit gestört, wobei die Länge der Dunkelpause von Einfluß ist; die Zusammenhänge werden in Diagrammen dargestellt.

Schreuer.

5977 **Y. le Grand.** *Problèmes rétinien.* *J. Phys. Radium* **16**, 48 S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) Es werden die hauptsächlichsten Arbeiten, die zu neuen Erkenntnissen über die Funktionen in der Retina geführt haben, zusammengestellt.

Korte.

5978 **A. Arnulf.** *Systèmes anamorphoseurs. Perception du relief.* *J. Phys. Radium* **16**, 48 S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) Es wird auf zwei Arbeiten hingewiesen. Die eine behandelt ein anamorphotisches Projektionssystem aus zwei Spiegeln. Die andere die Bedingungen für gutes räumliches Sehen.

Korte.

5979 **Helmut Hönl.** *Die Ostwaldsche Systematik der Pigmentfarben in ihrem Verhältnis zur Young-Helmholtz'schen Dreikomponenten-Theorie.* *Naturwissenschaften* **41**, 487—494/520—524, 1954, Nr. 21/22. (Nov.) (Freiburg i. Br.)

Weidemann.

5980 Robert R. Newell and George C. Henny. *Inferential kilovoltmeter. Measuring X-ray kilovoltage by absorption in two filters.* Radiology **64**, 88—93, 1955, Nr. 1. (Jan.) Aus dem Verhältnis der Strahlendurchlässigkeit zweier Filter wird auf die Röhrenspannung geschlossen. Die Konstruktion und Anwendung des von den Verf. sogen. Röntgen-Inferential-Kilovoltmeters werden beschrieben.

R. Jaeger.

5981 B. Heß. *Strahlenschutzkontrolle mit dem Leuchtschirm.* Röntgenblätter **7**, 410—414, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Regensburg.) Zur Abschätzung der Dosisleistung, der das Aufleuchten eines Röntgenleuchtschirms entspricht, liegen verschiedene Vorschläge vor, wie die AUER-Brille mit Standardleuchtfarben oder die Brille von LORENTZON und WAHLBERG sowie das Kryptometer mit Photometer, während der Verf. die Vergleichshelligkeit mit einem radioaktiven Präparat erzeugt, das verschieden gefiltert wird.

R. Jaeger.

5982 Felix Wachsmann. *Sättigungserscheinungen in Ionisationskammern bei verschiedenen Betriebsarten.* Strahlentherapie **97**, 113—118, 1955, Nr. 1. (Mai.) (Erlangen, Med. Univ. Klin.) Bei den Untersuchungen des Verf. über die durch Rekombination in Meßkammern entstehenden Fehler bei kontinuierlicher Strahlung, Halbwellenbetrieb und Impulsbetrieb (Betatron) zeigt sich, daß nicht die maximale, sondern häufig angenähert nur die mittlere Dosisleistung für die Sättigung maßgebend ist. Der Verf. gibt außerdem an, wie groß z. B. bei 95% Sättigung bei verschiedenen gebräuchlichen Ionisationskammern und bei verschiedenen Betriebsarten die höchstmeßbare Dosisleistung ist und erläutert, wie man für beliebige Kammern bei Impulsbetrieb die Größe des Rekombinationsausfalls berechnen kann.

R. Jaeger.

5983 John F. Fowler. *Problems in the design of a fluorescence meter for interstitial therapy, and a practical design of instrument.* Brit. J. Radiol. **28**, 104—110, 1955, Nr. 326. (Febr.) (Newcastle-on-Tyne, Roy. Vict. Infirmary.) Das beschriebene Fluoreszenzdosimeter dient zur Messung von Oberflächen-Dosisleistungen von Ra, Rn und Co⁶⁰-Präparaten im Bereich 1 . . . 100 r/h. Es besteht aus Photovervielfacher (RCA 931 A) mit Gleichstromverstärker und Röhrenvoltmeter, alle Spannungen werden von Batterien geliefert. Der Vervielfacher ist in einem zylindrischen Gehäuse untergebracht. In Höhe der Photokathode ist unter einem Winkel von 60° ein 20 cm langes, innen mit Silberfolie ausgekleidetes Messingröhrchen (7 mm Ø) angebracht, dessen Abschluß am anderen Ende ein ellipsenförmiger 0,25 mm dicker Zn: CdS(Agi)-Leuchtschirm bildet. Unmittelbar vor der Photokathode ist ein magnetisch betätigter, optischer Verschuß montiert, der bei Einstellung des Nullpunkts des Meßinstruments geschlossen bleibt. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß die unmittelbare Einwirkung der Strahlung auf den Multiplier eliminiert wird und die Anzeige der Dosisleistung an der Stelle des Fluoreszenzscheibchens ohne sonst notwendige Korrekturen proportional ist. — Experimentelle Daten für die Empfindlichkeit, Stabilität und Proportionalität solcher Instrumente sind angegeben. Nach Prüfung der Temperatur-, Quantenenergie- und Richtungsabhängigkeit werden Beispiele für die medizinische Anwendung angeführt.

Kolb.

5984 R. A. Borthwick. *An ionization chamber with a short collecting time for routine testing of diagnostic X-ray equipment.* Brit. J. Radiol. **28**, 386—387, 1955, Nr. 331. (Juli.) (Christchurch, New Zealand, Public Hosp., Radiotherapy Dep.) Mittels einer Ionisierungskammer mit den Abmessungen $10 \times 10 \times 1 \text{ cm}^3$ in Verbindung mit Verstärker und Oszillograph hat Verf. den Verlauf der Strahlenausbeute einer Reihe von Röntgenapparaten für diagnostische Anwendungen miteinander verglichen. Das einfache Gerät läßt sich auch für andere Kontrollen

an Röntgenapparaten, wie z.B. von Zeitschaltern, Spannungskompensatoren u. a., verwenden.

R. Jaeger.

5985 Susumu Suguri, Yasuyuki Moriuchi and Elzo Teranishi. *Scattered X-rays in operating industrial X-ray equipments.* Denkisik. iho (Jap.) **19**, 161—165, 235, 1955, Nr. 3. (März.) (Orig. Jap. m. engl. Zsfg.) In Hinblick auf den Strahlenschutz haben die Autoren den Betrag der bei industriellen Röntgenstrahlungsuntersuchungen auftretenden Streustrahlung bestimmt. Bei einem Feld von 1000 cm² beträgt bei Eisen die gestreute Dosisleistung 0,1% der primären an der bestrahlten Stelle des streuenden Materials. Die maximale gestreute Dosisleistung bei Eisen läßt sich berechnen nach der Formel: Dosisleistung in mr/h = $1,3 \times 10^{-8} k \cdot U^3 \cdot I \cdot A / r^2 \cdot L^2$, wobei k eine Funktion des Streuwinkels ($k_{150^\circ} = 1$, $k_{90^\circ} = 0,27$), U = Röhrenspannung in kV, I = Röhrenstrom in mA, A = bestrahltes Feld (cm²), r = Abstand Fokus-Streukörper (m), L = Abstand zwischen betrachtetem Punkt und Mitte des Streukörpers (m). Die Streuverhältnisse wurden auch für Blei und Beton untersucht.

R. Jaeger.

5986 R. K. Clark, S. S. Brar and L. L. Marinelli. *Ionization of air by beta rays from point sources.* Radiology **64**, 94—104, 1955, Nr. 1. (Jan.) Die von den Verff. mit verschiedenen Kammern erhaltenen Ergebnisse stehen in ausreichender Übereinstimmung mit SOMMERMEYERS und LOEVINGERS Ergebnissen, doch sind nach Ansicht der Verff. alle bisherigen Untersuchungen noch unvollkommen, da die Zahlenwerte nicht auf Abstände angewendet werden können, die mit den Abmessungen der Zellen vergleichbar sind. Die Funktion des Wertes rep pro min und μc in Abhängigkeit von Mikron-Gewebe zeigt, daß bei kleinen Abständen die Dosisverteilung fast ausschließlich durch das quadratische Abstandsgesetz bestimmt ist.

R. Jaeger.

5987 Hans Kohn Richards and Eugene D. Denman. *Measurement of ionizing radiation by frequency variation using ferroelectric material.* Phys. Rev. (2) **96**, 250—251, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Es wird ein Dosismesser beschrieben, bei dem die durch Strahlung hervorgerufene Spannungsänderung an einer Ionisationskammer dazu benutzt wird, die Kapazität eines ferroelektrischen Kondensators aus Bariumtitanat (0,5 mm dick, 1 mm² Fläche, beiderseits silberbelegt) zu verändern. Dadurch wird die Frequenz eines Oszillators geändert, was zur Messung ausgenutzt wird. Die maximale Empfindlichkeit beträgt 10 mr/h.

Mayer-Kuckuk.

5988 Vincenzo Caglioti, Antonio Ascenzi e Marisa Seroceo. *Ricerche spettrofotometriche nell' infrarosso sulle relazioni tra sostanza organica e inorganica nel tessuto osseo.* Accad. Lincei (8) **16**, 180—183, 1954, Nr. 2. (Febr.)

H. Ebert.

5989 Kurt Jacobsohn e Marieta da Silveira. *Actividade enzimática e radiações ionizantes.* Rev. Fac. Ciênc. Lisboa (2B) **1**, 113—118, 1950/51. (Fac. Ciênc., Inst. Rocha Cabral e Centro Estudos Fis., Lab. Quim.) Die Autoren beschreiben ihre Studien über die Wirkungen, die durch Radiumstrahlen und durch Neutronenstrahlen einer Ra-Be-Quelle in Vitro auf die Thiaminase, die das Vitamin B₁ durch seine fermentative Hydrolyse inaktiviert, sowie auf die Fumarsäurehydratase, die das Gleichgewicht zwischen Fumarsäure und Apfelsäure herstellt, ausgeübt werden.

Reich.

5990 M. Daniels, G. Scholes and J. Weiss. *Studies on the action of X-rays on aqueous solutions of nucleic acids and some nucleotides.* Experientia **11**, 219—221, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Newcastle-upon-Tyne, Univ. Durham, King's Coll.)

Schön.

5991 G. Balz, R. Birkner und F. Wachsmann. *Experimentelle Untersuchungen über die Absorption von Röntgenstrahlen in verschiedenen Geweben.* Strahlentherapie **97**, 382—388, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Berlin, Städt. Krankenhaus Moabit; Erlangen, Med. Univ. Klin.) Während die bekannten Kurven der Abhängigkeit der Gewebsabsorption von der Strahlenqualität auf Berechnungen beruhen (WACHSMANN, LAUGHLIN, JOHNS), haben die Verff. Messungen an verschiedenen Gewebeproben durchgeführt, bei denen die Schwächung in Geweben auf die Schwächung in Wasser bezogen wurde. Die in dem Gewebe vorhandene Absorption wird daraus berechnet und in Beziehung zur Absorption in Luft gesetzt. Die Ergebnisse werden mit denen der anderen Autoren verglichen. Unter anderem zeigt sich dabei, daß das Hirn praktisch wasseräquivalent ist (CEDERLUND, LIDÉN und LINDGREN, Acta Radiol. **41**, 473, 1954), und daß Knorpel nicht soviel mehr als Wasser absorbiert, wie früher angenommen wurde. R. Jaeger.

5992 C. A. Schleussner und G. Schumann. *Die Bestimmung der Empfindlichkeit und Gradation von Röntgen-Folien-Filmen mit dem Blaulicht-Verfahren.* Fortschr. Röntgenstr. **82**, 97—107, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Frankfurt/M., Dr. C. Schleussner Fotowke.) Statt durch das Fluoreszenzlicht einer Verstärkerfolie kann ein Film durch entsprechend gefiltertes Glühlampenlicht geschwärzt werden und so auf einfache Art die Empfindlichkeit von Röntgen-Folienfilmen gemessen werden. Ein zu diesem Zweck entwickeltes Gerät und das Meßverfahren werden beschrieben. Mit einem Flüssigkeitsfilter wird das Licht einer Glühlampe den handelsüblichen Calciumwolframat-Folien angeglichen, die Belichtung mittels Graukeilen variiert. Die Empfindlichkeit wird für eine Schwärzung 1,0 über Schleier, die Gradation zwischen der Schwärzung 0,3 und 2,2, entsprechend den normalerweise auftretenden Filmschwärzungen, ermittelt. Es ergibt sich Übereinstimmung mit der röntgenologischen Praxis. Die bei diesem Verfahren fehlende zusätzliche Schwärzung durch reine Röntgenstrahlung ergibt einen Fehler für die Empfindlichkeit von nur 4% und für die Gradation einen solchen von 4—5%. Klett.

5993 J. Meiler. *Die Zusammensetzung der verschiedenen Unschärfefaktoren zur Gesamtunschärfe im Röntgenbild.* Fortschr. Röntgenstr. **82**, 107—117, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Erlangen, Siemens-Reiniger-Wke. A.G.) Aus den Kurven der Expositionsverteilung für die geometrische, die Bewegungs- und die Folienunschärfe (u_g , u_b und u_f) wird die resultierende Expositionsverteilung für gleichzeitig auftretende Unschärfen errechnet. Für den Einfluß verschieden großer Folienunschärfen auf die Gesamtunschärfe ergibt sich, daß mit zunehmendem u_f die Expositionsverteilung im mittleren Teil der Kurve zunehmend etwas steiler wird. Der errechnete Unschärfenbereich ist gleich der arithmetischen Summe der Unschärfen der beteiligten Komponenten, da aber im mittleren, steilen Teil die Kurven der einzelnen Komponenten näher zusammenrücken, erscheint die Unschärfe wegen des größeren physiologischen Kontrastes kleiner. Schließlich wird die Expositionsverteilung in eine Schwärzungsverteilung umgewandelt und an Hand bekannter physiologisch-optischer Gesetzmäßigkeiten die zu erwartende wahrnehmbare Bildunschärfe diskutiert. Klett.

5994 H. Schober und C. Klett. *Untersuchungen über die Zeichenschärfe von Verstärkerfolien. II.* Röntgenblätter **7**, 224—229, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Borstel, Tuberkul. Forsch. inst.) Die früher beschriebenen Untersuchungen (s. diese Ber. **33**, 458, 1954) wurden fortgesetzt und durch ein neues Verfahren ergänzt. In einer Folienkombination hat allein schon die Verwendung einer Vorderfolie eine Verschlechterung der Zeichenschärfe zur Folge. Zur Beurteilung der Güte einer Folientype sind der Verstärkungsfaktor und die zeitliche Unveränderlichkeit ihrer Eigenschaften mit zu berücksichtigen. Klett.

5995 H. Chantraine. *Über die Verbesserung der Bildgüte der Röntgenaufnahmen.* Röntgenblätter **7**, 404—410, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Neuß.) Eine Lungenaufnahme ist um so besser, je mehr einzelne Details auf ihr zu erkennen sind. Voraussetzung dafür sind kleiner Röhrenbrennfleck und feinzeichnende Verstärkerfolien. Film-aufnahmen sind besser als Papieraufnahmen. Besonders gute Ergebnisse sollen silberreiche, ursprünglich für folienlose Aufnahmen entwickelte Filme bei Verwendung einer Verstärkerfolie erzielen, wenn man mit der Röhrenspannung unter 65 kV bleibt. Außerdem wird auf die Notwendigkeit einer konstanten Entwickler-temperatur (etwa 22 bis 23°C) und gute Ausentwicklung hingewiesen. Klett.

5996 Jasper E. Richardson and Marshall Bruceer. *Modification of electron filter to improve light localization of a cobalt-60 beam.* Radiology **64**, 398—403, 1955, Nr. 3. (März.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Inst. Nucl. Stud., Inc., Med. Div.) Bei kurzen Abständen zwischen Bestrahlungskonus und Haut ist es vorteilhaft, zur Filterung der sekundären Elektronenemission die ganze Konusöffnung mit einer dünnen Cadmiumfolie zu bedecken, um die Hauptdosis herabzusetzen. Läßt man einen schmalen Rand um das Filter herum offen, so kann man den geometrischen Halbschatten kenntlich machen. An Hand von Kurven wird die Verteilung des Halbschattens am Rande der Isodosenscharen gezeigt. R. Jaeger.

5997 O. S. Peterson jr. J. C. Foley and R. F. Mosher. *Device for the control of radiation distribution in moving beam therapy.* Radiology **64**, 412—416, 1955, Nr. 3. (März.) (Burlington, Vt., Vermont Cancer Soc., Inc.) Um immer die gewünschte Isodosenverteilung zu erhalten, haben die Verff. eine Vorrichtung angegeben, mit der der Abstand Fokus—Tumor während der Bewegungstherapie kontinuierlich verändert werden kann. R. Jaeger.

5998 Hermann Muth. *Strahlenschutzprobleme bei der Anwendung radioaktiver Isotope.* Strahlentherapie **97**, 246—258, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Frankfurt/Main, Max-Planck-Inst. Biophys.) Verf. bespricht die auf der internationalen Radiologentagung 1953 in Kopenhagen vorläufig empfohlenen zulässigen Dosen für die verschiedenen radioaktiven Isotope, wobei auch auf die Doseiseinheit „rad“ (radiation absorbed dose) verwiesen wird. Für die Strahlenbelastung ist das „kritische Organ“ (Haut, Blut, Knochen, Milz, Schilddrüse usw.) maßgebend. Zum Schluß des Aufsatzes werden verschiedene Probleme des praktischen Strahlenschutzes behandelt, dessen Bedeutung häufig noch unterschätzt wird. R. Jaeger.

5999 C. B. Braestrup and R. T. Mooney. *Physical aspects of rotating telecobalt equipment.* Radiology **64**, 17—28, 1955, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y.) An einer Kobalt-60 Anlage für Rotationsbestrahlung wurden von den Verff. Dosisverteilungskurven aufgenommen und Strahlenschutzmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß für die Beurteilung der Ergebnisse der Rotations-therapie die Integraldosis eine wesentliche Rolle spielt und weiterhin, daß das Handbook 54 des NBS einen hohen Grad von Sicherheit vorsieht. Obwohl die sogenannte leakage-Strahlung über die vorgesehenen Grenzen hinausgeht, erhält das Personal weniger als 50 mr pro Monat. R. Jaeger.

6000 A. V. Astin. *Protection against radiations from radium, cobalt-60, and cesium-137.* Handb. nat. Bur. Stand. **54**, 1954, 1. Sept. H. Ebert.

6001 H. J. Gomberg, S. E. Gould, J. V. Nehemias and L. E. Brownell. *Economics of pork irradiation.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 9, S. 66, 68—70. (Sept.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) Die Verff. veröffentlichen eine Kostenaufstellung für eine Anlage zur Unfruchtbarmachung der Trichinen von 2000 Schweinen pro Tag durch Be-

strahlung mit einer 1,5 mCurie Cs¹³⁷-Quelle. Die Kosten der Anlage betragen 566000 Dollar. Bei einer Schweinefleischproduktion von $7 \cdot 10^7$ Pfund/Jahr und zehnjähriger Amortisationszeit ergeben sich durch diese Anlage zusätzliche Kosten von 0,29 Dollar/Schwein. Mayer-Kuckuk.

X. Astrophysik

6002 M. Sauer. *Ein vereinfachtes elektronenzählendes Sternphotometer als Ergebnis einer Diskussion der photometrischen Meßmethoden.* Astr. Nachr. **282**, 171 bis 177, 1955, Nr. 4. (Juli.) (München, Sternw.) Nach einer kurzen Gegenüberstellung der drei lichtelektrischen Meßmethoden (Gleichstrom-, Wechsellicht- und Impulszählmethode), aus der die Überlegenheit der Impulszählung hervorgehen soll, wird der Aufbau des Photometers beschrieben. Da nach der Meinung des Verf. der Aufwand für eine direkte Zählung der Multiplierimpulse zu groß ist, werden hier die Impulse nach der Verstärkung und Normierung zur Aufladung eines Kondensators verwendet; die in einer vorgegebenen Zeit auftretende Ladung, die mit einem Galvanometer ballistisch gemessen wird, dient als Maß des Photostroms. Mit dem Münchner 10"5 Refraktor ergab sich für einen A0-Stern 12. Größe, der gleiche Galvanometerausschlag wie für den Nullstrom (Himmelsuntergrund + Dunkelstrom) bei einem 4 mm Diaphragma.

Elsässer.

6003 R. N. Bracewell. *Chord construction for correcting aerial smoothing.* Aust. J. Phys. **8**, 200—205, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Berkeley, Univ. Calif., Astron. Dep.) Die Abhandlung ist eine Ergänzung zu den Arbeiten: R. N. BRACEWELL and J. A. ROBERTS: Aerial Smoothing in Radio Astronomy, Aust. J. Phys. **7**, 615, 1954 und R. N. BRACEWELL: Correcting for Gaussian Aerial Smoothing, Aust. J. Phys. **8**, 54, 1955. Sie behandeln die Verfahren zur Entzerrung (Entfaltung) der durch das geringe Auflösungsvermögen der Radioteleskope verzerrten Intensitätsverteilungen der kosmischen Radiofrequenzstrahlung. Hier wird ein graphisches Verfahren angegeben, das bei großer Einfachheit in der Handhabung die Genauigkeitsforderungen erfüllt, die bei Entfaltungen gestellt werden können.

Priester.

6004 H. Friedman. *The solar spectrum below 2000 angstroms.* Ann. Géophys. **11**, 174—180, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Mit speziellen Photonen-zählern, die durch Raketen in die Hochatmosphäre transportiert wurden, konnte seit 1949 das kurzwellige UV- und langwellige Röntgen (X)-Spektrum der Sonne besonders in den Wellenbereichen von 1450—1500 Å (Bande maximaler O₂-Absorption), 1100—1300 Å (mit der LYMAN- α Wasserstofflinie) und 10—100 Å (weiche X-Strahlung) erforscht werden. Als äquivalente Schwarzschräler-Temperaturen der Photosphäre ergaben sich bei rund 2050, 1450 und 1250 Å Werte von 5000°, 4050° und 3900° K, es findet also ein erheblicher Intensitätsabfall der solaren Strahlungskurve mit abnehmender Wellenlänge statt. Die L _{α} -Linie beschränkt sich auf eine Breite < 1 Å, ihre Strahlung wird in der ionosphärischen D-Schicht absorbiert (NO-Ionisation, maximale Absorption in 77 km Höhe bei zenitalem Sonnenstand). Aus mehr qualitativen Beobachtungen läßt sich folgern, daß die in der Sonnenkorona entstehende X-Strahlung von 100—10 Å (Fe X- und Ni XV-Linien) in Höhen von 130—100 km absorbiert wird und hier zur Bildung einer Ionenschicht (F) beiträgt. Die besonders im E-Maximum wirksame Emission längerer X-Wellen (von Fe X herrührend) erscheint sehr stabil, während die bis in das D-Niveau abwärts eindringenden kurzwelligen X-Strahlen (Ni XV) in ihrer Intensität auffallend mit der solaren Korona-

Aktivität schwanken. Mit Hilfe der beobachteten X-Strahlenabsorption läßt sich Dichte und Zusammensetzung der Atmosphäre in 110—130 km Höhe bestimmen, in dieser Schicht ergeben sich noch erheblich größere O_2 -Konzentrationswerte als nach der einfachen photochemischen Gleichgewichtstheorie zu erwarten gewesen wäre.

H. G. Macht.

6005 Horace W. Babcock and Harold D. Babcock. *The sun's magnetic field and corpuscular emission.* Nature, Lond. **175**, 296, 1955, Nr. 4450. (12. Febr.) (Mount Wilson a. Palomar Obs., Carnegie Inst. of Washington; Calif. Inst. Technol.) Auf Grund von 450 Magnetogrammen, die mit dem von Verff. entwickelten Sonnenmagnetographen während der letzten zwei Jahre aufgenommen wurden, wird das Verhalten der schwachen photosphärischen Magnetfelder beschrieben. Danach existiert ein allgemeines Dipolfeld von der Erde entgegengesetzter Polarität mit einer mittleren Intensität von ~ 1 Gauß von den Polen bis zu $\pm 55^\circ$ heliographischer Breite. Es zeigt variable Feinstruktur und beachtliche Schwankungen. In niederen Breiten treten sowohl bipolare als gelegentlich auch unipolare Regionen auf. Erstere rufen den Eindruck von die Oberfläche durchbrechenden Toroiden hervor, ihre Polarität entspricht der der Sonnenflecken; letztere werden für Reste bipolarer Regionen gehalten. Ein unipolares Gebiet mit einer mittleren Intensität von $\sim 0,5$ Gauß wurde neun Monate lang beobachtet und rief beim Durchgang durch den Zentralmeridian jeweils drei Tage später magnetische Stürme hervor. Die Beobachtungen lassen insgesamt klar erkennen, daß die Magnetfelder für Sonnenflecken, Fackelgebiete, Protuberanzen, chromosphärische Feinstrukturen, kräftige Korona- und Radioemissionen von grundlegender Bedeutung sind. Mehrere Phänomene lassen sich bei Annahme von Korpuskularströmen, die oberhalb der Photosphäre durch Magnetfelder geführt werden, verstehen.

Weidemann.

6006 Robert W. Hart and William H. Guier. *Statistical treatment of weakly interacting particles in a newtonian potential.* Phys. Rev. (2) **97**, 841—848, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Maryland, Silver Spring, The Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Für ein zweidimensionales System von Teilchen mit schwacher Wechselwirkung, die eine gebundene, quasiperiodische Bewegung in einem NEWTONschen Potential ausführen, wurde eine statistische Verteilungsfunktion abgeleitet. Das Versagen der üblichen statistischen Behandlung, die für ein solches Potential zu ungebundenen Systemen führt, wurde in folgender Weise vermieden: Zuerst wurde die Wechselwirkung vernachlässigt und der verfügbare Phasenraum entsprechend der dann bestehenden periodischen Bewegung der Teilchen eingeschränkt. Hierfür wurde die wahrscheinlichste Verteilung der gebundenen Bahnen bestimmt. Dann wurde mit Hilfe des Prinzips des kleinsten Zwangs die Wechselwirkung berücksichtigt. Gültigkeit besteht deshalb nur für schwache Wechselwirkung im Vergleich zum Potential, das die gebundenen Bahnen erzeugt. Als Beispiel wurde die Massenverteilung für ein Vielteilchen-System mit gleicher Energie und gleichem Impuls pro Masseneinheit wie im Sonnensystem berechnet und mit der Verteilung der Planetenmassen verglichen.

R. Bock.

6007 J. Houtgast. *Indication of a magnetic field of the planet venus.* Nature, Lond. **175**, 678—679, 1955, Nr. 4459. (16. Apr.) (Utrecht, Sterrenwacht „Sonnenborgh“.) Aus der Überlegung, daß ein Magnetfeld des Planeten Venus während seiner inneren Konjunktion die Korpuskularstrahlung der Sonne beeinflussen müßte, die ihrerseits wieder die täglichen magnetischen Charakteristiken der Erde beeinträchtigt, wurde das statistische Material von 70 Jahren gesichtet und festgestellt, daß in dem Zeitraum von -7 bis $+1$ Tag, bezogen auf die Konjunktionsstellung der Venus, eine Abnahme der magnetischen Aktivität zu verzeichnen ist.

Ochsenfeld.

6008 R. Kurth. *General theory of spherical self-gravitating star systems in a steady state.* Astr. Nachr. **282**, 97—106, 1955, Nr. 3. (Mai.) (St. Andrews, Univ. Obs.) Die Arbeit geht von der Modellvorstellung eines im 6-dimensionalen Phasenraum strömenden Kontinuums aus und gewinnt für den im Titel genannten Fall mehrere charakteristische Eigenschaften eines solchen Modellsystems. Es wird unter anderem gezeigt, daß unter gewissen Voraussetzungen für die Häufigkeitsverteilung im Phasenraum das System eindeutig bestimmt ist und Modelle mit endlicher Masse und endlichem Radius wie polytrope Gaskugeln aufgebaut sind. Elsässer.

6009 F. C. Auluck and D. S. Kothari. *Effect of magnetic field on gravitating spheres.* Z. Astrophys. **38**, 237—244, 1955, Nr. 4. (13. Jan.) (Delhi, India, Univ., Dep. Phys.) Im Anschluß an die Untersuchungen von CHANDRASEKHAR und Mitarbeiter (besonders FERMI) [s. diese Ber. **33**, 465, 1954; s. ferner diese Ber. **33**, 30, 260, 2190, 2256, 3130, 1954]; von FERRARO (s. diese Ber. **33**, 2550, 2778, 1954. — **34**, 1749, 1955) und von GJELLESTAD (s. diese Ber. **33**, 2191, 3411, 1954) diskutieren Verff. hydrodynamische Stabilitätsprobleme: sie fragen nach der Gleichgewichtskonfiguration einer Flüssigkeitskugel, auf welche neben der Schwere auch ein Magnetfeld wirkt (die Flüssigkeit wird inkompressibel, nicht-viskos und von unendlich großer Leitfähigkeit angenommen). Ergebnis wie bei FERRARO. — Im letzten Teil betrachten Verff. eine Verallgemeinerung des FERRARO-Problems: sie untersuchen den Fall, daß das Magnetfeld im Zentrum der Kugel verschwindet und in weiter Entfernung von der Kugel einen konstanten Wert annimmt: in diesem Falle wird die Gleichgewichtskonfiguration ein langgestrecktes Sphäroid. Stöckl.

6010 E. E. Salpeter. *The 7,68-Mev level in C^{12} and stellar energy production.* Phys. Rev. (2) **98**, 1183—1184, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) In gewissen Typen von roten Riesen mit $>10^8$ °K im Zentrum ist die Konversion dreier Alphas in einem C^{12} -Kern möglich gemäß: $2\alpha + 0,10 \text{ MeV} \rightarrow Be^8$; $Be^8 + \alpha + 0,31 \text{ MeV} \rightarrow C^{12*}$; $C^{12*} \rightarrow C^{12} + 2\gamma + 7,68 \text{ MeV}$. Es wurde eine Formel für die Reaktionsrate als Funktion von Temperatur und Druck vorgebracht. Die numerischen Resultate hängen kritisch von der exakten Resonanzenergie und der Spin- und Paritätszuordnung des 7,68 MeV-Niveaus in C^{12} ab. Daniel.

6011 M. Sauer. *Der Nachweis sekundärer Helligkeitsschwankungen in den Lichtkurven von RR Lyrae-Sternen.* Astr. Nachr. **282**, 178—182, 1955, Nr. 4. (Juli.) (München, Sternw.) Visuelle und lichtelektrische Messungen an 6 RR Lyrae-Sternen zeigen die Existenz sekundärer Helligkeitsschwankungen der Lichtkurve. Die Amplituden der Schwankungen liegen in der Größenordnung von $0^m 1$; sie scheinen im blauen Spektralbereich größer zu sein als im visuellen. Es wurden fünf bis elf sekundäre Wellen pro Grundperiode beobachtet. Eine Deutung als Oberschwingungen der Pulsationen erscheint unzutreffend. Elsässer.

6012 J. D. Kraus, H. C. Ko and D. V. Stoutenburg. *A fluctuating celestial radio source at 242 megacycles per second.* Nature, Lond. **176**, 304—305, 1955, Nr. 4476. (13. Aug.) (Columbus, O., Ohio State Univ., Dep. Elect. Engng., Radio Obs.) Am Radio Observatory in Columbus (Ohio) wurde bei 242 MHz an der Grenze der Sternbilder Hydra und Krebs (R. A. 08h 19 min, Dekl. $+8^\circ$) eine Radioquelle mit variabler Intensität gefunden. Da Szintillationseffekte bei dieser Frequenz bei anderen Radioquellen nicht auftraten, ist zu schließen, daß es sich um eine reell variable Radioquelle handelt. Die starken Intensitäts-Schwankungen (Faktor 6) sprechen gleichfalls gegen die Annahme von Ionosphäreinflüssen auf die beobachtete Strahlung. Es dürfte sich hier um den ersten echten Radiostern handeln. Da das verwendete Radioteleskop nur im Nord-Süd-Meridian beweglich

ist, konnten die Beobachtungen nur während des täglichen Meridiandurchganges der Quelle gemacht werden. Die erste Entdeckung der Variabilität erfolgte am 22. Januar 1955, als die Quelle Intensitätsausbrüche mit einer Dauer von rund 2 bis 3 min zeigte. Am folgenden Tage zeigte sich an der gleichen Stelle lediglich eine schwache Radioquelle mit konstanter Intensität. An vier von insgesamt 14 Beobachtungstagen zeigte die Quelle merkliche Intensitäts-Schwankungen. Eine Identifizierung mit einem optischen Objekt ist noch nicht gelungen. Die Ursache dafür liegt hauptsächlich in der relativ großen Unsicherheit der Radio-Position. Der burst-artige Charakter der beobachteten Strahlung zeigt Ähnlichkeit mit der „gestörten“ Sonnenstrahlung. Auch dieses spricht für die Stern-Natur des Objektes.

Priester.

6013 Francesco Zagar. *Modelli anisotropi nella cosmologia newtoniana.* R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 452—458, 1955, Nr. 5. (Mai.) Allgemeine kritische mathematische Betrachtungen der Grundlagen der modernen kosmologischen Anschauungen, besonders der Isotropie-Hypothese.

Stöckl.

XI. Geophysik

6014 Vera Blahová. *Die zweite Arbeitskonferenz der tschechoslowakischen Geophysiker.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 388—390, 1954, Nr. 3. (Sept.) (Orig. dtsh.) (Prag, Czech. A. d. W., Geophys. Inst.)

6015 Socio Giovanni Silva. *Sull'uso attuale della gravimetria in sussidio della livellazione. II. Condizioni che rendono trascurabile la riduzione di secondo ordine a quota dinamica.* Accad. Lincei (8) **16**, 307—311, 1954, Nr. 3. (März.)

H. Ebert.

6016 B. C. Browne and R. I. B. Cooper. *Gravity measurements in the English Channel.* Proc. roy. Soc. (A) **212**, 584, 1952, Nr. 1111. (22. Mai.) (Cambridge, Univ., Dep. Geod. Geophys.) Bericht über eine in Proc. roy. Soc. (B) **139**, 426, abgedruckte Arbeit über Schweremessungen in einem Unterseeboot und geologische Deutung der Ergebnisse.

E. Rieckmann.

6017 A. H. Cook. *Comparison of the acceleration due to gravity at the National Physical Laboratory, Teddington, the Bureau International des Poids et Mesures, Sèvres, the Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Brunswick, and the Geodetic Institute, Potsdam.* Proc. roy. Soc. (A) **213**, 408—424, 1952, Nr. 1114. (8. Juli.) (Cambridge, Univ., Dep. Geod. Geophys.) Mit dem Cambridge-Pendelapparat wurden im National Physical Laboratory in Teddington, im Bureau International des Poids et Mesures im Pavillon de Breteuil, in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig und im Evangelischen Gemeindehaus in Bad Harzburg relative Schweremessungen ausgeführt. Die Beobachtungsstationen und die Einzelergebnisse der Messungen werden ausführlich beschrieben. Für die Bad Harzburger Schwerebestimmungen wird eine andere Auswertung vorgeschlagen. WEIKEN gibt an $g = 981,1804 \pm 0,00013 \text{ cms}^{-2}$, während COOK erhält $g = 981,18027 \pm 0,00022 \text{ cms}^{-2}$. (S. hierzu auch R. P. PIERRE LEJAY, Bull. Géodésique, 1. Dez. 1953. NS Nr. 30, S. 339—367). Die Absolutmessungen von KÜHNEN und FURTWÄNGLER in Potsdam, CLARK in Teddington, HEYL und COOK in Washington und VOLET im Pavillon de Breteuil werden neu auf Teddington ungerechnet und kritisch verglichen.

E. Rieckmann.

6018 G. D. Garland. *Gravity measurements in North America with the Cambridge pendulum apparatus.* Proc. roy. Soc. (A) **219**, 215—233, 1953, Nr. 1137. (25. Aug.) (Ottawa, Can., Dominion Obs.) Der Cambridge-Pendelapparat wurde zu Messungen in Nordamerika benutzt, wobei das vertikale Magnetfeld der Erde durch HELMHOLTZ-Spulen bis auf einen Rest von $\pm 0,02$ Gauß kompensiert wurde, während der Einfluß der Horizontalkomponente durch Orientierung der Schwingungsebene senkrecht zum magnetischen Meridian verschwand. Da die Drehachsen der aus Invar bestehenden Pendel nur 13 cm voneinander entfernt sind, besteht die Möglichkeit einer gegenseitigen Einwirkung ihrer magnetischen Momente. Diese Frage wird untersucht und die Bedingungen angegeben, unter denen die Resultate ungestört bleiben. Die Resultate auf zehn Stationen werden ausführlich mitgeteilt und diskutiert sowie mit früheren Messungen verglichen.
E. Rieckmann.

6019 R. Tomasehek. *Tidal gravity measurements in the Shetlands: Effect of the total eclipse of June 30, 1954.* Nature, Lond. **175**, 937—939, 1955, Nr. 4465. (28. Mai.) (Kirklington Hall, Notts., Brit. Petroleum Co., Ltd.) Weidemann.

6020 P. Evans. *Mountains and gravity.* Nature, Lond. **169**, 1079—1080, 1952, Nr. 4313. (28. Juni.) (London, Burmah Oil Comp.) EVANS weist darauf hin, daß die Hypothese der Isostasie von PRATT-HAYFORD-BOWIE nicht mit den geologischen Tatsachen vereinbar ist, daß die Oberflächenstruktur in Rechnung gesetzt werden muß, und daß große Gebiete der Erde sich nicht im isostatischen Gleichgewicht befinden. Die Zusammenarbeit der Spezialisten, in diesem Fall der Mathematiker und der Geologen, müsse besser sein.
E. Rieckmann.

6021 A. Hée, M. Jarovoy et M. Vitart. *Rôle de l'abrasif dans la contamination radioactive des lames minces minéralogiques.* Ann. Géophys. **11**, 249—251, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) Es wird darauf hingewiesen, daß bei der Radioaktivitätsbestimmung von Mineralien mit Hilfe mikroskopischer Dünnschliffe häufig eine erhöhte Radioaktivität, infolge Verseuchung durch das benutzte Schleifmittel (eisenoxydhaltiger Schmirgel, u. ä.), vorgetäuscht wird. Zwecks Eindämmung dieser Fehlerquelle schlagen Verff. die Verwendung von Karborundpulver (Silikarbid) als Poliermittel bei der Herstellung von Untersuchungspräparaten vor.
H. G. Macht.

6022 Earth tides. Nature, Lond. **169**, 437—440, 1952, Nr. 4298. (15. März.) Bei einer geophysikalischen Diskussion in den Räumen der Royal Astronomical Society in London am 23. November 1952 wurde von Dr. B. Baars über ein weltumfassendes Meßprogramm, angeregt von der Royal Dutch Shell Oil Co. zur Messung der Gezeiten der festen Erde berichtet. Die Amplituden können ± 23 cm betragen. Die Amplitude der täglichen Schwereeschwankung ist etwa $\pm 0,15$ mgal. Da moderne Gravimeter auf 0,01 mgal abgelesen werden können, müssen die Gezeiten berücksichtigt werden. Der Zweck der auf 26 Stationen gleichzeitig unternommenen Messungen war die Ermittlung der Schwereamplituden, die durch Sonne und Mond verursacht werden. Es wird eine Amplitudenvergrößerung um den Faktor 1,22 und eine kaum merkliche Phasenverzögerung beobachtet, verglichen mit dem theoretischen Ergebnis für eine starre Erde. Die Rechnungen von TAKEUCHI für eine elastische Erde mit flüssigem Kern stimmen gut mit den Beobachtungen überein. Der Einfluß der Gezeiten des Meeres auf die Lotschwankung wurde von Dr. CORKAN und Prof. TOMASCHEK diskutiert, auch der Einfluß des Luftdrucks in einigen Fällen. Plötzliche Bewegungen der Erdkruste in Anpassung an die wirkenden Kräfte sowie Einflüsse geologischer Strukturen scheinen sich anzudeuten.
E. Rieckmann.

6023 D. Barbier. *Analyse du spectre du ciel nocturne.* Ann. Géophys. **11**, 181 bis 208, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Paris, Inst. Astrophys.) Eingehender Bericht über das Spektrum des Nachthimmel-Leuchtens, Diskussion der bisher vorgeschlagenen Linien- und Banden-Identifikationen. Inhaltsübersicht: das Absorptionsspektrum des Nachthimmel-Leuchtens — das Emissionskontinuum — die MEINELSchen OH-Banden; Rotationsschwingungssysteme — O_2 -Banden verschiedener Art — negatives N^+_2 -Bandensystem — N_2 -Banden von VEGARD-KAPLAN — Möglichkeit sonstiger Systeme (NO-, NH-, CO-, CH-Banden). — Schlußfolgerungen: die für den Emissionsmechanismus verantwortlichen Elemente bzw. Verbindungen sind mit den in der unteren Atmosphäre vorkommenden identisch; sie befinden sich — außer N^+_2 — im neutralen Zustand; die Anregungspotentiale der meisten Strahlungsvorgänge liegen unterhalb 5 eV. Die spektrale Zusammensetzung des Nachthimmel-Leuchtens hängt im allgemeinen nicht von der geographischen Breite ab, nur die N^+_2 -Banden (negatives System) zeigen im Bereich der Polarlichtzone eine beträchtliche Intensitätszunahme. — Ausführliche Bibliographie. H. G. Macht.

6024 Maurice Dufay et Jean Dufay. *Contribution à l'étude du spectre du ciel nocturne dans le violet et le proche ultraviolet.* Ann. Géophys. **11**, 209—213, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Lyon, Obs.) Es werden im Wellenbereich von 3400—4000 Å aufgenommene Spektren des Nachthimmel-Leuchtens näher analysiert (O_2 -Bandensysteme nach HERZBERG und BROIDA-GAYDON, N^+_2 - und VEGARD-KAPLANSche N_2 -Banden, u. a.). H. G. Macht.

6025 Jacques-Emile Blamont et Georges Courtès. *Nouveau procédé d'étude photométrique des émissions monochromatiques du ciel nocturne.* Ann. Géophys. **11**, 252—254, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) Es wird das Konstruktionsprinzip und die Arbeitsweise eines neuen, auf einem speziellen Interferenzverfahren beruhenden photographischen Photometers zur Helligkeitsmessung bestimmter monochromatischer Emissionen des Nachthimmel-Leuchtens beschrieben. H. G. Macht.

6026 A. Vallance Jones. *Infra-red spectrum of the night sky near 10 000 Å.* Nature, Lond. **175**, 950—951, 1955, Nr. 4465. (28. Mai.) (Saskatoon, Sask., Univ., Phys. Dep.) Mittels einer hypersensibilisierten Kodak IZ (2) Platte wurden bei 48 h Belichtungszeit 28 Linien zwischen 9300 und 11000 Å erhalten. Die Übereinstimmung mit den berechneten Wellenlängen der OH-Rotations-Schwingungsbanden ist sehr gut. Von der (0,2) Bande des atmosphärischen Sauerstoffs bei 9967 Å wurde keine Andeutung gefunden. Rawer.

6027 G. E. Roach. *A review of observational results in airglow photometry.* Ann. Géophys. **11**, 214—231, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Boulder, Colorado, Nat. Bur. Stand., Boulder Labs.) Es wird eine zusammenfassende, durch einige unveröffentlichte Ergebnisse ergänzte Diskussion der vom Nov. 1948 bis Juni 1954 auf dem Cactus Peak (Kalif.) durchgeführten Helligkeitsmessungen des Nachthimmel-Leuchtens gegeben. Die photometrischen Beobachtungen erstreckten sich auf die beiden atomaren [OI]-Emissionslinien 5577 Å und 6300 Å sowie auf die Na-D-Linie 5890 Å. Letztere ist von besonderem Interesse, da sie trotz des nur spurenhafte Na-Vorkommens (Konzentration von 10^{-12}) in der Hochatmosphäre nahezu die Intensität der [OI]-Emission 6300 Å erreicht. Im jahreszeitlichen Ablauf ergeben sich Hinweise auf großräumig-meridionale Verlagerungen der Na D-Emissionsregionen. Nach neuesten, meßtechnisch verfeinerten Bestimmungen kommt das Nachthimmelleuchten nur aus etwa 70—100 km Höhe, während bisher für dieses ein Höhnenniveau von 200 km und darüber angenommen wurde; somit entstehen Nachthimmelleuchten und (tiefes) Polarlicht in einer und derselben

atmosphärischen Höhenschicht, wenn auch intensitätsmäßig und im Anregungsprozeß erhebliche Unterschiede zwischen beiden Erscheinungen bestehen. Abschließend werden einige Beobachtungs- und Meßvorschläge für das vorgesehene Internationale Geophysikalische Jahr 1957/58 gegeben. — Ausführliches Literaturverzeichnis. (Vgl. hierzu z. B. BARBIER und WILLIAMS, s. diese Ber. **30**, 1828, 1951; ROACH und PETTIT, s. diese Ber. **30**, 1830, 1951; DAVIS, s. diese Ber. **31**, 1192, 1952 und ROACH, WILLIAMS und PETTIT, s. diese Ber. **33**, 1025, 1954).

H. G. Macht.

6028 M. J. Seaton. *Theories of the airglow spectrum.* Ann. Géophys. **11**, 232—248, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Paris, Inst. Astrophys.) Verf. diskutiert — nach einleitender Zusammenfassung neuerer einschlägiger Beobachtungsergebnisse — zunächst das Höhen-Problem der das Nachthimmelleuchten erzeugenden Emissionsschichten. Außer für die roten [OI]-Linien lassen sich Emissionshöhen wesentlich über 100 km nur schwerlich annehmen; vielmehr erscheinen für die atmosphärischen OH-, Na- und O₂-Banden noch beträchtlich unterhalb dieses Niveaus liegende Emissionshöhen weitaus plausibler (s. das vorstehende Ref.). Folgende vier Theorien über die Anregungsmechanismen des Nachthimmel-Leuchtens werden behandelt: (a) chemische Energiequellen (auf Photodissoziation folgende molekulare Rekombination); (b) Rekombination geladener Partikel in der Ionosphäre (insbesondere F-Schicht); (c) Stoß-Anregung durch einfallende kosmische Partikel; (d) Umwandlung von kinetischer Energie in Strahlungsenergie in der Hochatmosphäre. Theorie (a) erscheint am besten fundiert, wenn auch durch (b) die roten [OI]-Linien zumindest teilweise erklärt werden. — Abschließend werden einige „Dämmerungserscheinungen“ (Resonanzverstärkung der NaD- und roten [OI]-Linien, u. a.) besprochen.

H. G. Macht.

6029 E. R. Schmerling and J. O. Thomas. *The distribution of electrons in the undisturbed F₂ layer of the ionosphere.* Phil. Trans. (A) **248**, 609—620, 1956, Nr. 956. (Febr.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Aus Echolotungsaufnahmen mit veränderlicher Frequenz, die in Watheroo, Huancayo und Slough zu verschiedenen Jahreszeiten und Epochen des Sonnenfleckenzyklus gemacht wurden, wurde nach der Methode von KELSO die wahre Höhenverteilung der Elektronenkonzentration in der F-Schicht abgeleitet. Der Fehler, der dabei durch die Vernachlässigung des Erdmagnetfeldes entsteht, dürfte bei Watheroo und Slough rd. 10 km betragen, in Huancayo hat das Magnetfeld keinen Einfluß. Die Verteilungskurven zeigen auch an ungestörten Tagen statistische Unregelmäßigkeiten; um sie zu eliminieren, wird aus den 5 bzw. 10 magnetisch ruhigsten Tagen jedes Monats eine mittlere Verteilung abgeleitet, die als „mittlere ruhige F-Schicht“ bezeichnet wird. Der Tagesgang der minimalen Höhe, der Höhe des Schichtmaximums und der Schichtdicke dieser idealisierten Schicht wird für eine Reihe von Monaten und Epochen graphisch dargestellt. Wie zu erwarten, sind die wahren Höhen bei Anwesenheit der F1-Schicht viel geringer, als die üblicherweise angegebenen.

Dieminger.

6030 J. A. Ratcliffe, E. R. Schmerling, C. S. G. K. Setty and J. O. Thomas. *The rates of production and loss of electrons in the F region of the ionosphere.* Phil. Trans. (A) **248**, 621—642, 1956, Nr. 956. (Febr.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Aus dem Tagesgang der „mittleren ruhigen F-Schicht“ wird der Betrag der Produktion und des Verschwindens der Elektronen in der F-Schicht berechnet. Die Schwierigkeit dabei ist, daß der zusätzliche vertikale Elektronentransport nicht zu erfassen ist. Der Rechnungsgang wird deshalb so angelegt, daß sich dieser Effekt nach Möglichkeit kompensiert. Von verschiedenen Modellen wird dasjenige als das zutreffendste bezeichnet, bei dem die Rechnung für verschiedene Zeiträume und Beobachtungsorte die geringste Streuung der charakteristischen Werte er-

gibt. Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende: 1. Der Koeffizient des Elektronenverlustes nimmt mit der Höhe ab. 2. Der Tagesgang der Elektronendichte N in Höhe über 240 km entspricht besser der Annahme, daß das Verschwinden der Elektronen prop. N und nicht prop. N^2 ist. 3. Die Hypothese von BRADBURY, daß F1- und F2-Schicht nicht getrennten Ionisierungsvorgängen zuzuschreiben sind, sondern durch Änderung des Verlustkoeffizienten mit der Höhe getrennt werden, erweist sich als stichhaltig. Als Höhe der maximalen Elektronenproduktion ergibt sich 180 km. 4. Bei Gültigkeit der Hypothese von BRADBURY erhält man für den Höhenbereich von 180—350 km eine Skalenhöhe von 45 km. Dies spricht dafür, daß in der F-Schicht atomarer Sauerstoff und nicht molekularer Stickstoff ionisiert wird und daß das BATESsche Ionosphärenmodell auf Grund von Raketenbeobachtungen besser der Wirklichkeit entspricht, als das auf Grund von Echolotungen. 5. Die Diffusionsgeschwindigkeiten sind fünfmal kleiner als in dem BATESschen Modell angenommen. 6. Die Diffusion ist möglicherweise für die „geomagnetische Höhenanomalie“ verantwortlich. In mittleren Breiten verschiebt nämlich die Diffusion das Schichtmaximum nach unten, in Äquatornähe verhindert das Magnetfeld die Diffusion, das Schichtmaximum liegt daher in großen Höhen.

Dieminger.

6031 S. Datta. *Electronic collisional frequency in the F-region over Calcutta*. Indian J. Phys. **29**, 279—284, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Calcutta, Univ., Inst. Radio Phys.) Der scheinbare Reflexionskoeffizient der F-Schicht wurde als Funktion der Frequenz (etwa sieben Meßwerte) durch Amplitudenvergleich von erstem und zweitem Echo gemessen. Um Fadings zu eliminieren wird etwa 2 min lang alle 10 sec abgelesen. Nach APPLETONS Vorgang wird aus der Variation der Absorption mit der scheinbaren Höhe die mittlere Stoßzahl auf dem Ausbreitungsweg bestimmt. Für zehn Meßtermine (überwiegend während der Dämmerung) ist der Mittelwert $3,8 \cdot 10^3 \text{ sec}^{-1}$. Unterschiede der Ergebnisse verschiedener Beobachter werden nach MAJUMDARS Theorie der Elektronen-Ionen-Stöße mit Unterschieden von Temperatur und Elektronendichte erklärt.

Rawer.

6032 S. S. Baral, R. K. Mitra, A. K. Saha, C. Chatterjee, M. R. Kundu, S. Datta and S. Ray. *Characteristics of the ionosphere over Calcutta, Juni 1954*. J. sci. industr. Res. **13A**, 410—411, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci., Inst. Radio Phys. a. Electron., Ionosph. Lab.)

6033 K. M. Kotadia, R. G. Rastogi and R. M. Sheriff. *Characteristics of the ionosphere over Ahmedabad, Juni 1954*. J. sci. industr. Res. **13A**, 411—412, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Ahmedabad, Ionosph. Res. Stat., Phys. Res. Lab.)

6034 Niels Jasper. *Beiträge zur Messung von kleinen Gleichströmen unter besonderer Berücksichtigung der Technik der atmosphärischen Ionenmessung*. Diss. T. H. Darmstadt, 1954.

Weidemann.

6035 D. E. Cartwright. *On determining the directions of waves from a ship at sea*. Proc. roy. Soc. (A) **234**, 382—387, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Nat. Inst. Oceanogr.) Zur Untersuchung der Entwicklung und Ausbreitung von Meereswellen ist die Bestimmung ihrer Energieverteilung nach Frequenz und Azimut notwendig. Durch Verwendung eines von TUCKER (Nature **170**, 657, 1952) konstruierten Wellen-Registriergeräts auf einem fahrenden Schiff können die vorherrschenden Richtungsazimute der Wellenenergie bestimmt werden, sofern mindestens ein oder zwei deutlich unterscheidbare Frequenzbänder im Energiespektrum vorhanden sind. Wie theoretisch gezeigt und durch experimentelle Meßergebnisse vom Nordatlantik belegt wird, läßt sich der Effekt der hierbei für jede Wellenkomponente auftretenden DOPPLER-Verschiebung zur Ermittlung von Richtung und Frequenz der vorkommenden (den beobachteten Seegang zusammensetzenden) Wellenzüge verwerten. Durch Abfahren z. B. eines Zwölfeck-Kurses mit

aufeinanderfolgend gleichlangen Geradenabschnitten, die mit annähernd konstanter Geschwindigkeit passiert werden, erhält man zu den jeweiligen zwölf Einzelkursen gehörige Energiespektren, aus denen die vorherrschenden Wellenkomponenten nach ihren Amplituden- und Frequenzverhältnissen ermittelt werden können. H. G. Macht.

6036 H. S. W. Massey. *Die Natur der höheren Atmosphärenschichten.* Endeavour **13**, 81—85, 1954, Nr. 50. (Apr.)

6037 Gordon M. Martin, John Mandel and Robert D. Stiehler. *Aerological sounding balloons.* J. Res. nat. Bur. Stand. **53**, 383—392, 1954, Nr. 6. (Dez.) Weidemann.

6038 Homer E. Newell jr. *Rocket data on atmospheric pressure, temperature, density and winds.* Ann. Géophys. **11**, 115—144, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Washington, Naval Res. Lab.) Während die bis 1945 vorliegenden Angaben über Zustand und Aufbau der hohen Atmosphäre ausschließlich auf indirekten Schlußfolgerungen — aus Beobachtungen der anormalen Schallausbreitung, von Meteorerscheinungen, Polarlichtern, ionosphärischen Funkecho-Impulsen u. ä. — beruhten, konnte in den letzten zehn Jahren mit Hilfe der Raketentechnik ein umfangreicheres Material von direkten meteorologisch-physikalischen Messungen aus Höhen oberhalb 30 km zusammengetragen werden. Verf. berichtet über die von verschiedenen Institutionen in den USA diesbezüglich durchgeführten Raketenanstiege und deren Ergebnisse. Letztere gestatten bereits einen guten Überblick über den mittleren Zustand der Atmosphäre bis in Höhe der ionosphärischen E-Schicht (100—120 km). Jedoch reicht das vorhandene Beobachtungsmaterial noch nicht zur Klärung der tages- und jahreszeitlichen sowie regionalen Temperatur-, Druck- und Dichteschwankungen aus; zur experimentellen Untersuchung insbesondere der wichtigen F-Schicht ist die Erzielung noch größerer Gipfelhöhen (> 200 km) wünschenswert. Als bemerkenswertestes Resultat der bisherigen Raketen-Messungen werden die unerwartet geringen Druck- und Dichtewerte oberhalb der E-Schicht hervorgehoben (vgl. HAVENS, KOLL und LAGOW, s. diese Ber. **31**, 151, 1953); bis in die E-Schicht hinein findet eine vollständige Durchmischung der Atmosphäre statt, erst ab 150 km Höhe ist eine diffusive Trennung der einzelnen atmosphärischen Gas-Bestandteile anzunehmen. H. G. Macht.

6039 E. Glueckauf and G. P. Kitt. *The krypton and xenon contents of atmospheric air.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 557—565, 1956, Nr. 1199. (6. März.) (Harwell, Berks, Atomic Energy Res. Est.) Ausgehend von etwa 300 Litern atmosphärischer Luft wurde der Gehalt an Krypton und Xenon bestimmt. Zunächst wurden CO₂ und H₂O entfernt. Dann wurde die Luft kondensiert und N₂ und Ar durch Destillation unter Rückfluß abgetrennt, O₂ wurde teilweise unter Rückfluß abdestilliert, teilweise mittels erhitzten Kupfers entfernt. Die Trennung von Kr und Xe erfolgte durch Gas-Chromatographie an tiefgekühlter Aktivkohle. Durch Verwendung der Indikatoren Kr⁸⁵ (t_h = 10 a) und Xe¹³³ (t_h = 5,3 d) wurde die Trennung kontrolliert. Die Gasfraktionen wurden schließlich massenspektrometrisch analysiert. Die Apparatur ist abgebildet und genau beschrieben. Der Kr-Gehalt ergab sich zu $1,139 \pm 0,01 \cdot 10^{-6}$ Volumenanteile, der Xe-Gehalt zu $0,086 \pm 0,001 \cdot 10^{-6}$ Volumenanteile in trockner Luft. M. Wiedemann.

6040 J. S. Sawyer. *The vertical circulation at meteorological fronts and its relation to frontogenesis.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 346—362, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Dunstable, Meteor. Off.) Die großräumige atmosphärische Zirkulation zwischen Depressionen und Antizyklonen weist zwangsläufig Bereiche mit verstärkter horizontaler Konvergenz, d. h. mit aktivem Zusammenströmen von Luftmassen unterschiedlicher Temperatur auf. Sofern im Bereich des Maximums solcher Kon-

vergenzen ein stärkerer Temperaturgradient existiert, kommt es zur Entwicklung einer troposphärischen Frontfläche (Frontogenese). Diese verstärkt wiederum das aktive Zusammenströmen von relativ warmen und kalten Luftmassen, wie durch dynamische Betrachtungen (Bestimmung von horizontalen Luftbahnen) für gut ausgeprägte, mit geschlossenem Niederschlagsfeld verknüpfte Fronten belegt wird. Man darf sich daher eine solche Frontfläche nicht als eine stabile Grenzzone starken Temperaturgegensatzes zwischen zwei verschiedenen Luftmassen vorstellen; vielmehr ist jede aktive Front — wie an Hand von synoptischen Beispielen (Einzel-Wetterlagen) sowie von entsprechenden theoretischen Überlegungen und Modellskizzen gezeigt wird — mit einem speziellen Vertikalzirkulationssystem gekoppelt (Aufsteigen von Warmluft, Absinken von Kaltluft), das zur Ausbildung einer geeigneten Frontfläche und zur weiteren Verstärkung der horizontalen Temperaturgradienten sowohl in den unteren Luftschichten als auch in der oberen Troposphäre führt. Im allgemeinen werden ausgeprägte atmosphärische Fronten in Gebieten mit fortschreitender Zyklonenentwicklung (infolge von großräumig-dynamischen Vorgängen) angetroffen. Das frontale Vertikalzirkulationssystem überlagert sich demjenigen der ausgedehnteren Zyklonen. Wenn sich auch nicht die gesamte Niederschlagsintensität im Bereich der Frontlinie durch den frontogenetischen Vertikal-Zirkulationsprozeß erklären läßt, so spielt dieser doch für die Entwicklung des frontalen Bewölkungs- und Niederschlagsfeldes (Auslösung feuchtlabiler Energien!) eine bedeutende Rolle.

H. G. Macht.

6041 Diran Deirmendjand und Zdenek Sekera. *The global radiation in a Rayleigh atmosphere.* Nature, Lond. **175**, 459—461, 1955, Nr. 4454. (12. März.) (Los Angeles, Univ. Calif.) Der von S. CHANDRASEKHAR im „Radiative Transfer“ entwickelte Kalkül wird angewendet zur Berechnung des gesamten Energieflusses (global radiation) am Boden einer streuenden plan-parallelen Atmosphäre, die von einer weit entfernten Quelle (Sonne) mit parallelem unpolarisiertem Licht beleuchtet wird. Die sich unter der Annahme des RAYLEIGHschen Streugesetzes ergebenden Intensitätsverteilungen im Spektrum des gesamten Energieflusses (Himmels- und direktes Sonnenlicht) sowie des Himmelslichtes allein als Funktion der Sonnenhöhe werden diskutiert.

Traving.

6042 H. Siedentopf. *Zur optischen Deutung des Gegenscheins.* Z. Astrophys., **36**, 240—244, 1955, Nr. 3. (25. Apr.) (Tübingen, Univ., Astronom. Inst.) In früheren Untersuchungen (s. diese Ber. **32**, 1900, 1953. — **33**, 1638, 1954) hat Verf. die Entstehung des Gegenscheins einer Teilchenwolke im Librationspunkt L_2 zugeschrieben. In der Einleitung zu vorliegender Veröffentlichung werden Bedenken gegen diesen Erklärungsversuch dargelegt. Verf. geht auf die optische Hypothese von SEELIGER (Sitz Ber. Bayr. Akad. d. Wiss. **31**, 265, 1902) und von SCHWEND (Diss. München, 1904) zurück und deutet den Gegenschein als Analogon zu der Erscheinung der „Glorie“. — Entwicklung der Theorie der Streu-Funktion kleiner Teilchen in der Umgebung des Streu-Winkels 180° nach BUCERIUS (Optik. **1**, 188, 1946.)

Stöckl.

6043 Horst Teichmann. *Wettereinfluß von Atomexplosionen als Störung periodischer Strömungen in der Stratosphäre.* Naturwissenschaften **41**, 498, 1954, Nr. 21. (Nov.) Kurze Mitt. (Würzburg, Univ.)

Weidemann.

6044 Ryôhei Ikegami. *On ground vibrations caused by explosions.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **29**, 197—207, 1951, Nr. 1. (März.) (Tokyo, Earthq. Res. Inst.)

H. G. Macht.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 7, 1956

	Seite		Seite
I. Allgemeines		3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ..	1125
1. Allgemeines	—	4. Technik der Kernenergie ..	1126
2. Lehrbücher	1089	5. Elementarteilchen	1129
3. Biographisches	1089	6. Atomkerne	1137
4. Unterricht	1090	7. Kernreaktionen	1141
5. Mathematik	1090	8. Kosmische Strahlung	1176
6. Relativitätstheorie	1091	9. Korpuskularstrahlen	1179
7. Quanten- und Wellenmechanik	1092	10. Atome (Atomspektren)	1182
8. Allgemeine theoretische Ansätze	—	11. Moleküle	1185
9. Philosophische Grenzfragen ..	—	12. Kristalle	1192
10. Größen, Definitionen, Dimensionen	1096	13. Flüssigkeiten	1195
11. Einheiten	—	14. Anisotrope Flüssigkeiten ...	—
12. Allgemeine Konstanten	1096	15. Makromoleküle	1199
13. Auswertung von Messungen ..	1096	16. Grenzflächen und dünne Schichten	1202
14. Labortechnik	1096	17. Disperse Systeme	1205
II. Mechanik		VI. Elektrizität und Magnetismus	—
1. Allgemeines	1099	1. Allgemeines	—
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	1099	2. Meßmethoden und Instrumente	1207
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	1102	3. Elektrostatik	1210
4. Hydro- und Aerodynamik ..	1102	4. Magnetostatik	—
5. Technische Mechanik	1106	5. Magnetismus	1210
6. Ballistik	—	6. Elektrodynamik	1213
III. Akustik		7. Metallische Leitung	1213
1. Allgemeines	1107	8. Supraleitung	1214
2. Meßverfahren	—	9. Halbleiter	1215
3. Schallerzeugung	1107	10. Ionenleitung in Flüssigkeiten ..	1230
4. Schallausbreitung	1107	11. Leitung in Gasen	1231
5. Schallempfang	—	12. Dielektrika	1237
6. Schallaufzeichnung	—	13. Grenzflächen	1241
7. Infra-Ultraschall	1108	14. Schwachstromtechnik	1243
IV. Wärme		15. Starkstrom- und Hochspannungstechnik	1243
1. Allgemeines	—	16. Physik der elektrischen Wellen	1244
2. Temperaturmessung	1108	17. Röhrentechnik	1249
3. Wärmemengenmessung	1109	VII. Optik	—
4. Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmeaustausch	1110	1. Allgemeines	—
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur von Festkörpern	1111	2. Meßtechnik und Instrumente	1252
6. Thermodynamik	1111	3. Interferenz, Beugung, Streuung	1255
7. Hygrometrie	1117	4. Brechung, Dispersion, Reflexion	1255
8. Wärmestrahlung	—	5. Absorption, Emission, Remission	1255
9. Statistische Thermodynamik	1118	6. Geometrische Optik	1255
10. Kinetische Gastheorie	1118	7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung	—
V. Aufbau der Materie		8. Optik bewegter Körper	1256
1. Allgemeines	—	9. Lichttechnik	1256
2. Kernphysikalische Meßverfahren	1119	10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	1257
		11. Materiewellen	1258

12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	1260	2. Sonne	1279
VIII. Werkstoffe		3. Planeten und Monde	1280
1. Allgemeines	—	4. Kometen und Meteore	—
2. Werkstoffprüfung	1267	5. Sternaufbau	1281
3. Metalle, Legierungen	1268	6. Fixsterne und galaktische Objekte	1281
4. Keramische Werkstoffe	—	7. Interstellare Materie	—
5. Gesteine, Mineralien	—	8. Stellarstatistik	—
6. Organische Werkstoffe	1271	9. Sternsystem	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmierung	1271	10. Außergalaktische Objekte ..	—
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	1272	11. Kosmologie	1282
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	1273	12. Kosmogonie	—
IX. Biophysik		XI. Geophysik	
1. Allgemeines	1273	1. Allgemeines	1282
2. Physiologische Akustik	1274	2. Erdkörper, Schwere	1282
3. Physiologische Wärme	—	3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	1283
4. Physiologische Elektrizität ..	—	4. Erdmagnetismus, Erdströme ..	—
5. Physiologische Optik	1274	5. Polarlicht, Nachthimmel- licht, Ionosphäre	1284
6. Strahlenbiologie	1275	6. Luftelektrizität, Radio- aktivität der Atmosphäre ..	1286
X. Astrophysik		7. Physik der Gewässer, Glazeologie	1286
1. Allgemeines	1279	8. Physik der Atmosphäre	1287
		9. Angewandte Geophysik	1288

Namenregister zu Heft 7, Band 35, 1956, der Physikalischen Berichte

Abraham, B. M. 1196	Baldwin, W. M. jr. ... 1101	Betts, D. D. . . 1167	Bowen, L. O. . . 1212
Agashe, V. V. . 1114	Ballam, J. 1133	Beyer, K.-H. . . 1098	Bracewell, R. N. . 1184, 1279
Agdur, B. 1193	Balz, G. 1277	Bhadra, T. C. . 1241	Brachman, M. K. 1118
Alder, B. J. 1111	Bamford, C. H. 1200	Bhagavantam, S. 1100	Bradley, R. S. . 1110
Alexander, P. . 1199	Baral, S. S. 1286	Bhatia, A. B. . 1193	C. B. 1278
Alexeff, I. 1097	Barbier, D. 1284	Bieri, H. 1091	Brandes, G. . . 1189
Allen, F. G. 1097	Barkas, W. H. . 1121	Bieri, R. 1123	Brandmüller, J. 1187, 1252
Allen, K. R. 1170	Barlow, H. M. . 1227	Bijl, D. 1111	Brandstätter, M. 1193
Allen, L. C. 1095	Barnett, C. F. . 1182	Bills, D. G. 1097	Brar, S. S. 1276
Allen, T. K. 1234	Barron, T. H. K. 1193	Biondi, M. A. . 1213, 1233	Brell, G. 1113
Allison, B. A. . 1122	Barrow, R. F. . 1190	Birkhoff, R. D. 1181	Breitling, G. . . 1170
Ames, I. 1265	Barschall, H. H. 1159	Birkner, R. 1277	Brenig, W. 1107
Amman, F. 1125	Barton, R. S. . 1250	Birman, J. L. . 1193, 1241	Bretteville, A. de jr. 1240
Amphlett, C. B. 1180	Baruch, P. 1216	Blackstock, A. W. 1181	Brice, M. K. 1162
Amel, O. 1112	Basu, S. 1186	Blahová, V. . . 1282	Bridge, H. S. . . 1135
Anclaux, H. . . 1273	Baudler, M. 1188	Blakewood, C. H. 1196	Bridges, T. J. . 1233
Anderson, J. M. 1235	Baughan, E. C. 1099	Blamont, J.-E. 1284	Briggs, G. H. . 1142
Anderson, T. H. 1262	Baumann, N. P. 1137	Blatt, F. J. 1214	Bright, A. W. . 1233
Andrejewa, N. S. 1194	Baumgartner, W. 1215	Blevin, W. R. . 1256	Brockhouse, B. N. 1211
Angelov, A. 1250	Bayer, L. 1113	Block, M. M. . 1132, 1134	Broida, H. P. . 1232
Angus, E. T. 1243	Bayet, M. 1232, 1234	Blocker, H. G. 1207	Brot, C. 1237
Antal, J. J. 1194	Beams, J. W. . 1196	Blumenfeld, H. 1132	Brown, C. 1112
Anzelius, A. 1103	Beck, F. 1214	Blunt, R. F. 1224	Brown, G. E. . 1183
Aoi, T. 1104	Becker, J. H. . 1221	Bodson, P. 1273	Brown, S. 1129
Arams, F. R. 1247	Beer, A. C. 1090	Boers, Y. 1243	Brown, S. C. . 1221, 1222, 1232
Argo, H. V. 1167	Behr, J. v. 1164	Böttger, O. 1242	Brown, W. J. . 1256
Arkenbout, G. J. 1122	Beljers, H. G. 1244	Bohr, N. 1164	Brown, W. L. . 1219
Arnaud, P. 1189	Bell, D. A. 1247	Bollinger, L. M. 1123	Browne, B. C. . 1090, 1282
Arnold, W. H. . 1133	Benczer, N. . 1159, 1161, 1162	Boni, A. 1106	Brownell, L. E. 1278
Arnulf, A. 1274	Benito, J. L. G. 1102	Bonner, T. W. . 1143, 1144, 1164	Broyles, A. A. . 1236
Artman, J. O. . 1212	Bennett, W. H. 1179	Booker, H. G. . 1245	Bruce, F. M. 1234
Artsdalen, E. R. van. . . 1109	Benoit, H. 1255	Boorse, H. A. . 1195, 1196	Bruce, M. 1278
Asakura, S. 1200	Bent, R. D. 1164	Boosman, H. B. R. 1243	Brugger, R. M. 1143
Ascenzi, A. 1274, 1276	Berge, R. I. 1209	Booth, E. T. . . 1132	Bueren, H. G. van . . 1214
Ascoli, R. 1092	Berge, A. W. . 1112	Bopp, F. 1093	Bumiller, F. . . 1150
Aseiline, J. A. 1248	Berger, A. W. . 1179	Borchers, H. J. 1094	Bunbury, D. S. P. 1150
Astin, A. V. 1278	Berger, W. 1234	Borthwick, R. A. 1275	Bunn, C. W. 1192
Auluck, F. C. . 1281	Berghaus, H. . 1234	Bourghardt, S. 1273	Burger, H. 1210
Axel, P. 1159	Bernard, W. B. 1248	Bourlange, Mile C. 1112	Burgers, W. G. 1269
Ayscough, P. B. 1258	Bernet, A. 1120		Burhop, E. H. S. 1130
Azuma, R. E. . 1150	Bertaut, E. F. . 1211		Burns, L. 1266
	Bertolini, F. . . 1091		Burson, S. B. . 1158
Baba, H. 1187	Besirganjan, P. A. 1194		
Babcock, H. D. 1280	Bethe, H. A. . 1127		
Babcock, H. W. 1280	Bettencourt, J. T. de 1245		
Baldinger, E. . 1248			

- Businaro,
 U. L. 1138
 Busz-Peuckert,
 G. 1236
 Butterworth, I. 1120
 Buttler, W. M. 1225

 Cacho,
 C. F. M. 1140
 Caglioti, V. 1276
 Caldin, E. F. 1114
 Calkins, V. P. 1128
 Callaway, J. 1139
 Cameron, J. R. 1125
 Campbell,
 D. S. 1237
 Campbell,
 E. C. 1153
 Carassa, F. 1243
 Cargyle, M. A. 1102
 Carleton, N. P. 1097
 Carlson, R. R. 1163
 Carmichael,
 J. H. 1097
 Carrara, N. 1098, 1244
 Carter, R. S. 1152
 Cartwright,
 E. C. 1286
 Casassa, E. F. 1199
 Caspari, M. E. 1240
 Castelliz, L. 1270
 Castoldi, L. 1091
 Cauchois, Y. 1183
 Certaine, J. 1125
 Champion, F. C. 1227
 Chang, C.-L. 1267
 Chanin, L. M. 1233
 Chantraine, H. 1278
 Chase, M. N. 1090
 Chastel, M. R. 1120
 Chatterjee, C. 1286
 Chatterjee,
 S. D. 1241
 Chen, Y.-N. 1104
 Chenot, M. 1236
 Chinaglia, B. 1121
 Chinowsky, W. 1132
 Chiorboli, P. 1189
 Chiozzotto, A. 1274
 Choquard,
 P. F. 1090
 Christensen, H. 1219
 Christy, R. F. 1160
 Church, E. L. 1160
 Claire,
 A. D. le 1195
 Clark, A. F. 1167
 Clark, M. A. 1154
 Clark, R. K. 1276
 Clegg, A. B. 1159
 Cloizeaux,
 J. des 1216
 Clusius, K. 1109
 Coates, V. J. 1252
 Cocchi, G. 1210
 Cohen, E. H. 1233
 Cohen, L. 1092
 Coleman,
 G. H. 1142
 Coleman,
 P. D. 1248
 Collin, R. E. 1247

 Colthop, N. B. 1189
 Cook, A. H. 1282
 Cook, C. F. 1144
 Cooper,
 R. I. B. 1282
 Cork, J. M. 1158, 1162
 Cormack, D. V. 1173
 Corvase, L. 1102
 Coté, R. E. 1123
 Courant, H. 1135
 Courtés, G. 1284
 Couture, L. 1223
 Cox, B. C. 1186
 Craggs, J. D. 1179
 Crawshaw,
 J. K. 1178
 Crompton,
 R. W. 1231
 Curie, D. 1262
 Curran, S. C. 1124
 Cusano, D. A. 1262
 Custers,
 J. F. H. 1218
 Dadda, L. 1125
 Dadson,
 R. S. 1097
 Dänzer, H. 1107
 Dakers, R. G. 1114
 Dale, B. 1227
 Dallemagne,
 M. J. 1273
 Daly, N. R. 1234
 Danby, C. J. 1124
 Daniels, M. 1276
 Darden, S. E. 1159
 Darnell, A. J. 1116
 Darrow, K. K. 1090, 1217
 Dash, J. G. 1198
 Dash, W. G. 1220
 Datta, S. 1286
 Daubeny,
 R. de P. 1192
 Davey, C. N. 1119
 Davidson,
 P. M. 1233
 Davies, J. 1090
 Dawe,
 P. G. M. 1274
 Degano, U. 1274
 Delberq, C. 1126
 Deirmendjian,
 D. 1288
 Delcroix,
 J.-L. 1234
 Demichalis, F. 1121, 1149, 1161
 Demler, L. E. 1099
 Dempsey,
 D. F. 1123
 Denda, S. 1229
 Denise, J.-F. 1234
 Denman,
 E. D. 1276
 Derfler, H. 1251
 DeStaebler,
 H. jr. 1135, 1136
 Deutsch, M. 1129
 Devons, S. 1150
 Dieckamp, H. 1175
 Diehl, J. 1101

 Dienes, G. J. 1194
 Digges, T. G. 1268
 Dillinger,
 J. R. 1197
 Dittrich, E. 1254
 Dixit, K. R. 1114
 Dobrowolsky,
 W. 1212
 Dodd, C. 1119
 Dodds, W. S. 1118
 Döhler, O. 1251
 Domb, C. 1193
 Doughterty,
 E. L. 1199
 Dowling,
 J. M. 1109
 Downie, A. R. 1190
 Drahowzal, F. 1114
 Dranen,
 J. van 1113
 Drever,
 R. W. P. 1124
 Drickamer,
 H. G. 1198, 1199, 1201
 Dropesky,
 B. J. 1158
 Drosd, R. D. 1257
 Drougard,
 M. E. 1239
 Duboc, C. A. 1257
 Dufay, J. 1284
 Dufay, M. 1284
 Dufour, H. M. 1096
 Dugdale, J. S. 1110
 Dukes,
 J. M. C. 1247
 Dunlap,
 W. C. jr. 1228
 Dutton, D. 1226
 Dutton, J. 1231
 Dworkin, A. S. 1109
 Dzung, L. S. 1118

 Eby, D. 1102
 Eccles, P. J. 1178
 Eckardt, A. 1261, 1274
 Eckart, F. 1251
 Eden, R. J. 1095
 Edge, W. L. 1091
 Ehrlicke, K. A. 1106
 Einstein, A. 1089
 Eisberg, R. M. 1167
 Eisenschitz, R. 1111
 Eisenstein,
 J. C. 1198
 Elle, D. 1254
 Elliot, H. 1178
 Emelëus,
 K. G. 1234
 Emery,
 A. H. jr. 1201
 Engelkemel,
 D. W. 1160
 Eppler, K. 1107
 Ericsson, U. 1105
 Eriksen, E. 1167
 Erismann, T. 1106
 Erlenmeyer, H. 1273
 Espe, W. 1089
 Essen, L. 1208
 Etzel, K. 1113

 Euler, J. 1256
 Evans, D. J. 1259, 1260
 Evans, P. 1283
 Everett, A. E. 1159
 Everling, F. 1123

 Fabry, C. 1273
 Fahlenbrach,
 H. 1210, 1270
 Fairbank, H. A. 1197
 Falk, G. 1092, 1118
 Farber, M. 1116
 Fallab, S. 1273
 Farmer, D. J. 1129
 Farrelly, B. 1156, 1159, 1161
 Faust, W. R. 1122
 Favreau, R. R. 1248
 Fazzini, T. 1093
 Feld, B. 1146
 Feldman, D. 1167
 Feldmann, K. 1188
 Ferguson, G. A. 1119
 Ferranti,
 Sir V. Z. de 1090
 Ferrell, R. A. 1181
 Fessler, H. 1100
 Feuer, P. 1095
 Fey, R. L. 1231
 Fielding,
 P. E. 1224, 1225
 Finkelnburg,
 W. 1236
 Fischbach,
 D. B. 1241
 Fischer-Hjal-
 mars, I. 1185
 Fishman,
 L. M. 1148
 Fleck, J. A. jr. 1127
 Fleming, J. R. 1121
 Fleming, P. J. 1197
 Fletcher,
 R. C. 1219
 Florida, C. D. 1119
 Förster, F. 1208
 Foldy, L. L. 1167
 Foley, J. C. 1278
 Ford, K. W. 1157
 Forstat, H. 1197
 Forster, H. H. 1153
 Fowler, E. C. 1133
 Fowler, J. F. 1275
 Fowler, W. B. 1131
 Fraga, D. W. 1099
 Francel, R. J. 1187
 Francia,
 G. T. di 1093
 Francon, M. 1255
 Frank, H. P. 1199
 Franz, W. 1244
 Franzen, W. 1125
 Franzinetti, C. 1090
 Fraser, J. S. 1153, 1154
 Frederikse,
 H. P. R. 1224
 Freed, S. 1257
 Freedman,
 M. S. 1160
 Fregau, J. H. 1171

- French, J. B. . . 1139
 Fretter, W. B. . . 1134
 Freund, H. . . 1264
 Freund, R. E. . . 1263
 Frey, H. M. . . 1124
 Friedlander, G. 1142
 Friedman, H. . . 1279
 Fries, J. R. de . . . 1118
 Friesen, E. W. . . 1134
 Frilley, M. . . . 1120
 Frisich, D. H. . . 1174
 Frost, L. S. . . . 1235
 Fründt, H. J. . . 1244
 Fuita, J. 1162
 Fujii, T. 1273
 Fujita, F. E. . . 1205
 Fujita, J. 1162
 Fujita, T. 1273
 Fukano, Y. . . . 1205
 Fukuda, N. . . . 1094
 Furlong, L. R. . . 1262

 Gabler, F. 1256
 Gabor, D. 1180, 1249
 Gallagher, C. J. 1220
 Galle, R. 1244
 Gallone, S. . . . 1138
 Gardner, A. L. . . 1232
 Garfunkel, M. P. 1213
 Garland, G. D. 1283
 Garreta, O. . . . 1218
 Gasson, D. B. . . 1217
 Gaydon, A. G. . . 1116
 Geer, E. H. . . . 1163
 Geller, Z. 1236
 George, E. P. . . 1145
 Ghosh, D. K. . . 1237
 Gibbons, J. H. . . 1144
 Gilbert, T. L. . . 1210
 Giles, P. C. . . . 1121
 Gill, J. P. 1127
 Gillespie, G. R. 1207
 Gjeldaker, G. . . 1136
 Glaser, F. W. . . 1192
 Glaser, W. 1259
 Glasser, R. G. . . 1130, 1147
 Glatzel, E. . . . 1213
 Glaubman, M. J. 1153, 1159
 Glendening, B. L. 1273
 Glinz, C. 1096
 Glocker, R. . . . 1170
 Gluckstern, R. L. 1166, 1171
 Glueckauf, E. . . 1287
 Goertz, G. . . . 1103
 Goertzel, G. . . . 1127
 Goldammer, R. . . 1249
 Goldemberg, J. . . 1144
 Goldey, J. M. . . . 1221, 1222
 Goldhaber, G. . . 1131, 1135, 1146
 Goldhaber, M. . . 1155
 Goldhaber, S. . . 1131, 1135
 Golding, E. W. . . . 1107
 Goldsack, S. J. . . 1135, 1146
 Goldstein, L. . . . 1235
 Goldwasser, E. L. . . . 1172
 Gomborg, H. J. . . . 1278
 Gomez, R. 1174
 Good, R. H. jr. . . . 1092
 Goodenough, J. B. . . . 1192
 Gordon, A. S. . . . 1116
 Gordon, S. 1115
 Gottstein, K. . . . 1131
 Gould, S. E. . . . 1278
 Grabe, B. 1185
 Grace, M. A. . . . 1140
 Graetzer, H. G. 1142
 Graffi, D. 1099
 Graham, R. L. . . 1154
 Graham, W. J. . . 1231
 Grand, Y. le . . . 1274
 Gray, E. P. . . . 1191
 Green, R. E. . . . 1130
 Greenberg, D. H. . . . 1148
 Greenberg, J. M. . . . 1165
 Gregg, H. T. jr. . . . 1268
 Griffith, V. 1102
 Griffiths, H. V. . . . 1245
 Grimley, T. B. . . 1201, 1272
 Grimm, E. 1098
 Grondin, N. A. . . 1254
 Groot, S. R. de . . . 1140
 Grove, E. L. . . . 1230
 Grund, H. 1190
 Gubbins, T. F. . . 1250
 Guderjahn, C. A. 1209
 Gunther, N. . . . 1090
 Gunther, K. . . . 1184
 Günzler, H. . . . 1184
 Guggenheim, E. A. 1113
 Guier, W. H. . . . 1191, 1280
 Gunther-Mohr, G. R. 1220
 Gursky, M. L. . . 1138
 Haake, C. H. . . . 1264
 Haase, G. 1198
 Haeffner, E. . . . 1140
 Hahn, M. 1259
 Hahn, O. 1090
 Halpern, J. 1114, 1239
 Hamann, C. E. . . 1229
 Hamermesh, B. . . 1163
 Hanme, H. W. . . 1230
 Hampel, B. 1188, 1189
 Hans, H. S. . . . 1163
 Harbottle, G. . . 1148
 Harmsen, G. J. . . 1206
 Harrap, B. S. . . 1230
 Harris, E. G. . . . 1174
 Harris, G. G. . . . 1134
 Harrison, F. B. 1122
 Harrison, L. G. . . . 1114
 Harrison, W. A. . . . 1174
 Harriss, V. G. . . 1231
 Hart, E. J. 1115
 Hart, R. W. 1191, 1280
 Harten, H.-U. . . . 1215, 1217
 Hartmann, N. . . . 1119
 Hartogh, C. D. . . 1140
 Hartz, T. R. . . . 1245
 Harvey, J. A. . . . 1152
 Hasebe, K. 1233
 Hashimoto, Y. . . 1273
 Haskin, D. M. . . . 1130, 1147
 Hausdorff, H. . . 1252
 Hausser, K. H. 1212
 Havlíček, F. I. . . 1109
 Haxel, O. 1137
 Hay, D. R. 1245
 Hayashi, S. 1202
 Haycock, E. W. . . 1111
 Haydon, S. C. . . 1231
 Hayward, H. N. . . . 1207
 Hayward, R. W. . . . 1152
 Heber, G. 1093
 Heckmann, H. H. 1121, 1131, 1135
 Hée, A. 1283
 Heft, R. E. 1169
 Heilmann, R. . . . 1189
 Heinberg, M. . . . 1129
 Heisenberg, W. . . 1093
 Hellwege, K. H. 1183
 Helmer, R. G. . . 1162
 Henderson, J. T. 1096
 Hennig, M. 1204
 Henny, G. C. . . . 1275
 Henrici, P. 1091
 Herb, R. G. 1125
 Hermann, P. K. 1209
 Hersh, C. K. . . . 1112
 Herzberg, G. . . . 1183
 Herzenberg, A. 1138
 Heß, B. 1275
 Heydenburg, N. P. 1151
 Heymann, E. . . . 1230
 Hiby, J. W. 1102
 Higashi, S. 1177, 1178
 Higasi, K. 1187
 Hildebrand, J. H. . . 1099, 1111
 Hill, R. D. 1163
 Hiller, L. A. jr. . . . 1200
 Hinshelwood, Sir C. 1124
 Hintermann, K. 1177
 Hinton, Sir C. 1128
 Hirschberg, D. . . 1123, 1124
 Hittmair, O. . . . 1168
 Hoang, T.-F. . . . 1121, 1136
 Hochhäusler, P. 1096
 Hochheimer, B. F. 1253
 Hönl, H. 1274
 Hofmann, A. . . . 1089
 Hofstadter, R. . . 1171
 Hollander, J. M. 1159
 Holleck, L. 1114, 1231
 Holliday, J. E. 1182
 Holm, D. M. . . . 1167
 Holm, L. W. . . . 1115
 Holtzberg, F. . . . 1239
 Hooton, J. A. . . . 1240
 Hoppes, D. D. . . 1152
 Hornbostel, J. . . 1134
 Horton, G. K. . . . 1193
 Hosler, W. R. . . . 1224
 Hosteler, D. E. 1126
 Hotta, S. 1273
 Houdremont, E. 1268
 House, H. 1237
 Houtgast, J. . . . 1280
 Howard, B. T. . . 1263
 Howard, L. L. . . 1204
 Howe, H. A. . . . 1207
 Howe, W. H. . . . 1097
 Hubbard, E. L. . . 1166
 Hubbard, W. D. 1200
 Huber, P. 1125, 1142
 Hudis, J. 1142
 Hughes, D. J. . . 1152
 Hughes, I. S. . . . 1162
 Hughes, J. C. . . . 1099
 Huibregtse, E. J. 1239
 Hull, M. H. jr. . . . 1171
 Hultschig, H. . . 1206
 Humbach, W. . . . 1129
 Humphrey, G. . . . 1274
 Husain, A. 1146
 Huse, M. C. . . . 1214
 Hutson, A. R. . . . 1242
 Huzita, H. 1147
 Hyden, H. 1273
 Hyman, S. C. . . . 1125
 Igo, G. 1167
 Ikegami, R. . . . 1288
 Inchauspé, C. . . . 1217
 Ingham, H. 1175

- Inglis, D. R. . . . 1158
 Inoue, T. 1273
 Inthoff, W. 1137
 Isil, T. 1136
 Itoh, T. 1185
- Jablonski, F. E. 1119
 Jackson, J. D. . . . 1167
 Jacobsohn, K. . . . 1276
 Jakobs, F. 1259
 James, H. M. . . . 1194
 Jampierre, L. . . . 1250
 Janes, G. S. 1174
 Janes, H. B. . . . 1245
 Janssen, K. 1210
 Jarovoy, M. 1283
 Jarvis, C. M. . . . 1090
 Jasper, N. 1286
 Jastram, P. S. . . . 1155, 1159
 Jauneau, L. 1136
 Jeffries, C. D. . . . 1212
 Jellinghaus, W. 1210
 Jenkins, A. D. . . . 1200
 Jenkins, W. D. 1268
 Jenny, H. K. 1247
 Jensen, J. H. D. 1137, 1182
 Jillson, D. C. . . . 1220, 1221
 Johns, H. E. 1173
 Johnson, C. E. 1140
 Johnson, C. R. 1268
 Johnson, O. E. 1157
 Johnson, R. F. 1123
 Johnson, R. G. 1157
 Johnson, V. A. 1222
 Johnstone, H. J. 1207
 Jona, F. 1238
 Jones, A. V. 1284
 Jones, L. W. 1126
 Jones, R. V. 1212
 Joseph, J. 1130
 Jost, R. 1165
 Jouvin, J. 1136
 Judd, B. R. 1182
 Judson, C. M. . . . 1187
 Jull, G. W. 1180
- Kaeppler, H. J. 1118
 Kageyama, S. . . . 1170
 Kaibe, Y. 1257
 Kampen, N. G. van . . . 1164
 Kanai, Y. 1224, 1229
 Kanwal, R. P. . . . 1104
 Kao, S. K. 1167
 Kassner, J. L. . . . 1230
 Kastening, B. . . . 1114, 1231
- Katz, S. 1199
 Kavanagh, R. W. . . . 1154
 Kawaji, S. 1261
 Kay, I. 1166
 Kayas, G. S. 1121, 1136
 Kaeting, D. T. . . . 1176
 Keeler, J. H. 1268
 Keenan, T. A. . . . 1194
 Keesom, P. H. . . . 1110
 Keller, M. R. 1126
 Keller, W. E. . . . 1111
 Kemnitz, G. 1267
 Kepler, G. E. . . . 1134
 Kessler, D. 1172
 Kikuchi, C. 1212, 1266
 Kikuchi, M. 1229
 Kimura, R. 1273
 Kling, D. T. 1132
 King, R. W. 1139
 Kingston, R. H. 1221
 Kirchner, F. 1203
 Kirwan, J. O. . . . 1099
 Kisslinger, L. S. 1139
 Kita, I. 1177
 Kitamura, T. . . . 1178
 Kitt, G. P. 1287
 Kittel, J. H. 1127
 Kleen, W. 1251
 Klema, E. D. . . . 1155
 Klett, C. 1277
 Kluyver, J. C. 1122
 Knappwost, A. 1208
 Knipper, A. C. . . . 1140
 Ko, H. C. 1281
 Koba, Z. 1095
 Kobayashi, A. . . . 1261
 Kobayashi, Y. . . . 1161
 Kobe, M. 1248
 König, H. 1114
 Koenig, S. H. . . . 1220
 Koerts, L. 1156, 1159, 1161
 Kofoed, Hansen, O. . . 1161
 Koizumi, M. 1257
 Kojima, T. 1189
 Kollmann, W. . . . 1107
 Kono, S. 1141
 Kornetzk, M. . . . 1210
 Kortel, F. 1093
 Kosmahl, H. 1249
 Kotadia, K. M. 1286
 Kothari, D. S. . . . 1281
 Kottwitz, D. A. 1210
 Kraus, J. D. 1281
 Krause, M. 1101
 Krauss, W. 1190
 Kraybill, H. L. 1133
 Kreger, W. E. . . . 1159
 Krehl, K. 1113
 Krenchel, H. . . . 1267
 Kretschmar, M. 1168
- Krisch, A. 1269
 Krishnamurthi, M. 1205
 Krishnan, R. S. 1100
 Kröner, E. 1099
 Krone, R. W. . . . 1137
 Krumbein, A. D. 1119
 Kubozoe, T. 1178
 Kühn, A. 1089
 Kümmel, H. 1117
 Kuljsten, L. H. . . . 1243
 Kundu, M. R. . . . 1286
 Kunkel, W. B. . . . 1212, 1232
 Kurth, R. 1281
 Kushner, L. M. 1200
 Kuwabara, G. . . . 1226
- Laberrie, Frolow, J. . . 1160
 Lacassagne, A. . . . 1258
 Lacerda, Mlle L. 1237
 Lagarrigue, A. . . . 1134
 Lal, J. R. 1159
 Lampariello, G. 1256
 Lancaster, J. E. 1189
 Landauer, R. 1239
 Landsbaum, E. M. 1118
 Lane, A. M. 1169
 Lane, C. T. 1196
 Lane, P. E. 1234
 Langer, L. M. . . . 1157
 Langmann, W. . . . 1260
 Lannutti, J. 1146
 Laporte, M. 1120
 Larach, S. 1263
 Lauer, E. J. 1166
 Lavet, M. 1229
 Law, J. T. 1117
 Lawson, J. D. . . . 1250
 Lawson, R. W. . . . 1089
 Lazar, N. H. 1155
 Leach, S. 1185
 LeBlanc, J. M. . . . 1123, 1158
 Lecamp, M. 1117
 Lederer, M. 1160
 Lederman, M. . . . 1132
 Lednegg, E. 1248
 Leech, J. W. 1185
 Leeser, D. O. . . . 1127
 Lehovec, K. 1229
 Leivo, W. J. 1224
 Lenz, F. 1259
 Leprince, Ringuet, L. . . . 1136
 Levin, J. S. 1152
 Levinger, J. S. . . . 1173
 Levinson, C. A. 1156
 Lewin, B. H. 1100
 Lewis, G. M. 1150
 Lewis, J. E. 1124
 Lewis, T. J. 1243
 Lewis, W. B. . . . 1129
 Li, C. Y. 1175
- Libby, W. F. 1125, 1169
 Lidofsky, L. 1162
 Lieneweg, F. 1117
 Lieshout, R. van 1148, 1156, 1161
 Linden, B. R. 1251
 Lindhard, J. 1164
 Lindhe, S. 1140
 Linnett, J. W. 1115
 Linsley, J. 1177
 Lint, V. A. J. van . . . 1133
 Lipsicas, M. M. 1170
 Lipson, S. 1099
 Little, E. A. 1238
 Lloyd, J. L. 1131
 Lockett, A. M. 1139
 Loeb, A. L. 1192
 Loeb, W. A. 1127
 Loebner, E. E. . . . 1248, 1264
 Löffler, K. 1098
 Lösche, A. 1206
 Lohrmann, E. . . . 1129
 Loiseau, J. 1258
 Long, D. 1224
 Long, E. 1197
 Long, G. 1114
 Loocke, G. 1098
 Lorch, E. R. 1101
 Lord, J. J. 1121, 1147
 Losa, C. G. 1109
 Lovejoy, R. R. 1196
 Low, W. 1236
 Lowe, I. J. 1212
 Lower, G. W. 1202
 Luckey, G. W. . . . 1226
 Lüdi, F. 1251
 Lüscher, F. 1103
 Luft, N. W. 1186
 Lunden, A. 1141
 Luther, H. 1188, 1189
 Lype, E. F. 1112
- McClure, D. S. . . . 1191
 McCrary, J. H. . . . 1164
 McCraw, T. F. . . . 1181
 McCreaw, W. H. . . 1089
 McCrum, N. G. . . . 1198
 MacDonald, D. K. C. . . . 1110
 McDowell, C. A. 1114, 1186
 McGinnis, C. L. 1153
 McHale, J. L. 1165
 McIsaac, L. D. . . . 1159
 Mackin, J. L. 1159
 McKinley, J. D. jr. 1116
 Macklin, P. 1156, 1162
 Macklin, R. L. . . . 1144
 McWhorter, A. L. 1221

- Madelung, O. . 1215
 Maeder, D. 1122, 1149
 Magnusson, L. B. 1160
 Maienschein, F. C. 1153
 Maier, W. 1107, 1194
 Maier-Leibnitz, H. . 1090
 Maine, A. E. . . 1243
 Major, D. 1170
 Majorana, Q. . 1091
 Malvano, R. . . 1149
 Mandel, J. 1287
 Mandell, B. . . 1274
 Mandeville, C. E. 1154, 1155, 1163
 Mangelot, M. . 1255
 Mann, A. 1118
 Mann, A. K. . . . 1173
 Mann, W. B. . . 1142
 Manning, G. . . 1150
 Mansfield, R. . 1216
 Maravall, D. . . 1091
 Marcus, A. . . . 1229
 Maréchal, A. . . 1247
 Marinelli, L. D. 1276
 Marion, J. B. . . 1143, 1144
 Marmion, W. J. 1202
 Marr, G. V. . . . 1116
 Marriott, J. . . . 1179
 Marschall, H. . 1164
 Marsden, D. G. H. . . 1115
 Martin, D. W. . . 1158
 Martin, G. M. . . 1287
 Marton, L. . . . 1181
 Maruo, H. 1104
 Maschka, A. . . . 1114
 Masotti, A. . . . 1099
 Massey, H. S. W. . . 1287
 Mataga, N. . . . 1257
 Matarese, L. M. 1266
 Mateosian, E. der 1122
 Matossi, F. . . . 1264
 Mattauch, J. . . 1123
 Mattraw, H. C. . 1114
 Matyas, M. . . . 1272
 Maunsell, C. D. 1192
 Mayburg, S. . . . 1218
 Maze, R. 1172
 Mazenko, J. J. . 1263
 Meerman, P. G. 1206
 Meller, J. 1277
 Meißner, W. . . . 1089
 Meister, A. G. . . 1109
 Melamed, N. T. 1264
 Melkonian, G. A. 1114
 Mellor, D. P. . . 1225
 Mende, H. G. . . 1098
 Mendlowitz, H. 1181
 Mercier, A. . . . 1090
 Mergault, P. . . 1112
 Merz, W. J. . . . 1240
 Meshkov, S. . . 1156
 Metcalf, W. S. . 1260
 Mettler, E. . . . 1101
 Meuth, H.-O. . . 1267
 Meyer, L. 1197
 Mez, A. 1107
 Michalik, E. R. 1263
 Michel, J. G. L. . . . 1091
 Mielenz, K.-D. . . . 1255
 Miescher, E. . . 1190
 Mihelich, J. W. . . 1155, 1159
 Millar, W. G. . . 1250
 Miller, D. G. . . 1253
 Miller, P. H. jr. . . 1224
 Miller, W. 1171
 Miller, W. C. . . 1123, 1171, 1172
 Millan, K. 1242
 Milligan, M. F. 1266
 Mills, F. E. . . . 1172
 Mills, W. R. . . . 1154
 Milton, G. M. . . 1153
 Milton, J. C. D. . 1153, 1154
 Minakawa, O. . . 1177
 Minushkin, B. . 1125
 Mirone, P. 1189
 Mitchell, A. M. J. . . 1211
 Mitchell, A. R. . 1102
 Mitra, R. K. . . . 1286
 Mitter, H. 1093
 Miyamoto, G. . . 1161
 Moellering, W. . 1182
 Mönch, G. C. . . . 1222
 Moljk, A. 1124
 Monse, E. U. . . . 1141
 Moodie, M. M. . . 1266
 Moon, P. B. . . . 1125
 Mooney, R. T. . . 1278
 Moore, G. E. . . . 1253
 Moore, N. P. W. . . 1116
 Moravcsik, M. J. 1126
 Morellet, D. . . . 1136
 Morgan, R. S. . . 1268
 Mori, S. 1161
 Moringaga, H. . . 1149
 Morita, M. 1162
 Moriuchi, Y. . . . 1276
 Morris, A. R. . . 1100
 Morris, J. B. . . . 1194
 Morton, P. H. . . 1101
 Moser, F. 1265
 Moser, H. 1187
 Moses, H. E. . . . 1166, 1180
 Mosher, R. F. . . 1278
 Moskowitz, D. . 1192
 Motz, J. W. . . . 1171
 Moyer, B. J. . . . 1168
 Müller, K. 1258
 Muench, N. L. . 1215
 Müser, H. A. . . 1225
 Munesue, S. . . . 1223
 Mungall, A. G. 1096
 Munoz, M. G. . . 1122
 Murray, J. D. . . 1102
 Murray, R. L. . . 1126
 Muscheid, W. . . 1225
 Muth, W. 1278
 Myers, H. P. . . . 1211
 Näbauer, M. . . . 1214
 Nagai, T. 1102
 Nagasaki, M. . . 1151
 Nakagawa, S. . . 1147
 Nakamura, K. . . 1261
 Namba, M. 1226
 Narasimhan, V. 1108
 Naumann, R. A. . . . 1159
 Nehemias, J. V. 1278
 Nelson, E. B. . . . 1163
 Neuman, M. . . . 1170
 Newell, H. E. jr. . . 1287
 Newell, R. R. . . 1275
 Newton, R. G. . . 1165
 Nicholls, R. W. . 1116
 Nicolet, M. . . . 1248
 Nieder, E. 1207
 Nier, A. O. 1139
 Nigam, S. D. . . . 1106
 Nilmi, T. 1228
 Nikitine, S. . . . 1223
 Nilsson, S. G. . . 1138
 Nishikawa, K. . . 1136
 Nishikawa, T. . . 1189
 Nishimura, K. . . 1170
 Nitzsche, K. . . . 1261
 Niu, K. 1136
 Noble, L. M. . . . 1164
 Noldeke, G. . . . 1184
 Norberg, R. E. . . 1212
 Nowick, A. S. . . . 1175, 1241
 Nozières, P. . . . 1216
 Nudelman, S. . . 1264
 Nussbaum, A. . . 1219
 Nyquist, B. . . . 1273
 Obashi, M. 1205
 Oda, M. 1177, 1178
 Odian, A. 1146
 Offenhäuser, W. 1101
 Officer, V. C. . . . 1178
 Ogawa, S. 1205
 Ohno, K. 1185
 Ohnuma, S. 1167
 Okudaira, K. . . 1147
 Olesen, N. 1235
 Olsen, H. 1172
 Omura, I. 1187
 Onal, Y. 1170
 Oneda, S. 1094
 Oosawa, F. 1200
 Orkin, Lecourtois, A. 1121, 1136
 O'Rourke, R. C. 1177
 Orr, C. jr. 1207
 Orville-Thomas, W. J. 1185
 Osborne, D. W. . 1196
 Oshio, T. 1177
 Oster, H. 1098
 Otter, F. A. jr. . . . 1241
 Overbeek, J. T. G. . . 1206
 Ozaki, S. 1178
 Pace, E. L. 1112
 Packham, B. A. 1105
 Padelt, E. 1099
 Page, E. B. 1231
 Page, L. A. 1129
 Pahl, M. 1102
 Pancholy, M. . . . 1108
 Parry, J. V. L. . . 1208
 Parthasarathy, S. 1108
 Paschke, F. 1251
 Pawlek, F. 1209
 Pearce, C. A. R. . . . 1207
 Pearlman, N. . . . 1110
 Pearlstein, E. . . 1175
 Peck, C. F. jr. 1267
 Peelle, R. W. . . . 1153
 Pellam, J. R. . . . 1198
 Pendlebury, E. D. 1169
 Penning, J. R. . . 1158
 Pepinsky, R. . . . 1238
 Perkins, J. F. . . 1241
 Perny, G. 1223
 Perring, J. K. . . 1146
 Perry, W. E. . . . 1147
 Persson, K.-B. 1232
 Persson, R. 1127
 Peters, C. W. . . . 1119
 Peterson, E. C. . . 1097
 Peterson, O. S. jr. . . . 1278
 Petit, G. 1112
 Pfefferkorn, G. . . 1202
 Phelps, A. V. . . . 1232, 1235
 Phillips, G. 1211
 Phillips, K. 1170
 Picht, J. 1252
 Pickup, E. 1146
 Pierce, L. 1112
 Piper, W. W. . . . 1265
 Platt, J. R. 1185
 Plendl, H. S. . . . 1157
 Plumb, R. C. . . . 1124
 Podolanski, J. . . 1094
 Poganski, S. . . . 1228
 Pollard, E. C. . . 1142
 Porter, F. T. . . . 1160
 Porter, W. C. . . . 1154
 Post, B. 1192
 Premaswarup, D. 1190

- Preston, R. S. 1133
 Primak, W. 1176
 Pringle, D. H. 1210
 Pritchard, H. O. 1186
 Prosser, F. W. jr. 1137
 Prowse, W. A. 1234
 Pzibram, K. 1194
 Pugh, G. E. 1174
 Pullan, H. 1111
 Putz, R. 1207
 Quemada, D. 1232
 Quisenberry, K. S. 1139
 Raaen, V. F. 1141
 Rabenhorst, H. 1237
 Radicati, L. A. 1161
 Raev, A. 1250
 Rakovich, B. D. 1249
 Ramler, W. 1126
 Rankin, W. 1146
 Rao, B. R. 1246
 Rao, M. S. 1246
 Rao, R. S. 1106
 Rarita, W. 1168
 Rasmussen, J. O. 1158
 Rastogi, R. G. 1286
 Ratcliffe, J. A. 1285
 Ravilius, C. F. 1262
 Ray, S. 1286
 Rayner, C. B. 1091
 Raz, B. J. 1139
 Recksiedler, A. 1163
 Reichel, K. 1209
 Reichelt, W. 1272
 Reid, C. 1266
 Reimann, H. 1253
 Renard, G. A. 1160
 Reusse, W. 1267
 Reynolds, C. A. 1197
 Reynolds, F. H. 1097
 Reynolds, G. T. 1133
 Reynolds, H. L. 1144, 1165
 Ricci, R. 1149
 Richards, H. K. 1276
 Richardson, J. E. 1278
 Rieder, W. 1242
 Rietjens, L. H. T. 1122
 Ritchie, R. H. 1181
 Ritter, H. A. 1203
 Riviere, J. J. Ia. 1243
 Roach, G. E. 1284
 Roberts, T. R. 1197
 Robertson, H. S. 1234
 Robillard, T. R. 1172
 Robinson, D. W. 1202
 Rocklin, S. 1126
 Rodney, W. S. 1255
 Röckert, H. 1273
 Roehrich, Goussu, O. 1120
 Roessler, F. C. 1091
 Rösner, O. 1217
 Roger, F. 1191
 Rogers, E. C. 1231
 Rogers, P. S. 1250
 Rohrlrich, F. 1130
 Rolfe, J. A. 1188
 Romualdi, J. P. 1267
 Ronchi, L. 1093
 Ropp, G. A. 1141
 Rose, A. 1112
 Rose, D. J. 1259
 Rosen, A. 1153
 Rosenthal, H. 1099
 Ross, I. M. 1227
 Rossi, B. 1135
 Rostagni, A. 1090
 Rotariu, G. J. 1099
 Rothman, M. A. 1154, 1163
 Rowe, A. H. 1195
 Rowers, R. 1264
 Rowlinson, J. S. 1114
 Roy, T. C. 1255
 Roysds, T. 1089
 Rozsa, J. T. 1254
 Ruane, T. F. 1171
 Rubenstein, R. A. 1214
 Rubo, E. 1273
 Rudstam, S. G. 1148
 Ruhl, W. 1203, 1204
 Rüker, O. 1256
 Rumpf, K. K. 1271
 Rundle, R. E. 1191
 Ruska, E. 1258
 Rutherford, W. M. 1198
 Ruysen, R. 1273
 Rydbeck, O. E. H. 1193
 Sabbata, V. de 1145
 Sachse, H. 1089
 Sack, H. S. 1265
 Sanger, E. 1106
 Saha, A. K. 1286
 Sala, A. 1099
 Sakata, T. 1223
 Salant, E. O. 1134
 Salpeter, E. E. 1281
 Sancier, K. M. 1257
 Sanders, W. W. 1112
 Saraf, B. 1155, 1163
 Sarma, K. S. 1256
 Sasmor, D. J. 1109
 Sastry, G. S. 1205
 Sato, K. 1226
 Sauer, M. 1279, 1281
 Sawada, K. 1094
 Sawada, M. 1205
 Sawyer, J. S. 1287
 Saxton, R. L. 1199
 Schäfer, A. 1268
 Schaefer, G. W. 1183
 Schäfer, H. 1113
 Schardt, A. W. 1158
 Scharff, M. 1136
 Schein, M. 1130, 1147
 Schellenberg, L. 1125
 Scheller, H. 1254
 Scherrer, V. E. 1122
 Schilling, H. 1223
 Schilling, W. 1243
 Schinz, H. R. 1090
 Schlaeppli, H. 1091
 Schlechtweg, H. 1213
 Schleich, F. 1274
 Schleussner, C. A. 1277
 Schmerling, E. R. 1285
 Schmidt, L. G. 1162
 Schmidt, F. H. 1158
 Schmitt, H. W. 1144
 Schneider, G. 1108
 Schnürer, E. 1225
 Schober, H. 1277
 Schoeni, K. 1229
 Scholes, G. 1276
 Schooten, J. van 1206
 Schrader, A. 1269
 Schramek, W. 1251
 Schrell, W. 1274
 Schrenk, W. G. 1273
 Schröck, Vietor, W. 1183
 Schröder, H. J. 1251
 Schultz, W. 1215, 1217
 Schumann, G. 1230
 Schwabe, K. 1277
 Schwartz, F. A. 1263
 Scolman, T. T. 1139
 Scott, G. G. 1211
 Scott, M. J. 1168
 Scrocco, M. 1276
 Scurlock, R. G. 1140
 Seaton, M. J. 1285
 Seeman, N. 1134
 Segel, R. E. 1168
 Seifert, H. 1203
 Seifert, K.-F. 1203
 Seitz, F. 1174
 Seitz, J. 1142
 Sekera, Z. 1288
 Sellen, J. M. jr. 1126
 Semmler, J. 1272
 Senio, O. 1176
 Senitzky, J. R. 1180
 Seth, B. R. 1106
 Setty, C. S. G. K. 1285
 Seubold, F. H. jr. 1186
 Shapiro, M. M. 1134
 Sheckler, A. C. 1220, 1221
 Sheer, C. 1119
 Sheline, R. K. 1157
 Sheppard, D. E. 1188
 Sheriff, R. M. 1286
 Sherman, D. F. 1147
 Sherr, R. 1154
 Shibata, H. 1177
 Shiraiwa, T. 1205
 Shirane, G. 1238
 Shutt, R. P. 1131
 Sicard, A. 1117
 Sidentopf, H. 1288
 Sidhu, S. S. 1192
 Siegbahn, M. 1159
 Sieskind, M. 1223
 Silva, E. 1144
 Silva, S. G. 1282
 Silveira, M. de 1276
 Simoni, F. da 1092
 Simpson, J. A. 1181
 Sims, G. D. 1249
 Sinclair, D. 1162
 Sippel, R. F. 1164
 Sirkar, S. C. 1237
 Sirkis, M. D. 1248
 Sjöberg, N. G. 1141
 Sjöborg, T. 1140
 Slepian, J. 1123
 Smidt, D. 1260
 Smiley, W. G. 1268
 Smit, J. 1270
 Smith, A. M. 1161
 Smith, B. 1195, 1196
 Smith, F. M. 1131, 1135
 Smith, L. W. 1121
 Smith, S. R. 1116
 Smith, W. G. 1159
 Smoluchowski, R. 1175, 1224
 Snow, C. 1210
 Söhngen, H. 1107
 Softky, S. D. 1148
 Sørensen, S. O. 1136
 Spalding, D. B. 1118
 Spencer, L. V. 1171
 Spiegel, V. jr. 1172
 Spindel, W. 1115
 Spindler, R. J. 1255
 Sreekantan, B. V. 1135, 1136
 Stacey, K. A. 1199
 Staehelin, P. 1149
 Staub, H. H. 1150
 Staubwasser, W. 1101
 Steacie, E. W. R. 1258
 Steffen, R. M. 1155, 1164

- Steigert, F. E. 1157
 Stein, P. 1146
 Steinwedel, H. 1094
 Stelson, P. H. 1153
 Stephens, R. E. 1252
 Sternglass, E. J. 1124, 1182
 Steubing, W. 1184
 Stevens, D. K. 1175
 Stewardson, E. A. 1183
 Stewart, A. T. 1130
 Stewart, J. E. 1207
 Stiehler, R. D. 1287
 Stier, P. M. 1182
 Stiller, B. 1134
 Stirland, D. J. 1237
 Story, J. S. 1146
 Stoutenburg, D. V. 1281
 Stratton, F. J. M. 1089
 Streib, J. F. 1129
 Strickland, Constable, R. F. 1194
 Strominger, D. 1158
 Stutzman, L. F. 1118
 Suchet, J. 1223
 Suess, H. E. 1137
 Sugie, A. 1145
 Suguri, S. 1276
 Sundaram, S. 1187
 Sutton, C. R. 1127
 Swan, J. B. 1163
 Swann, C. P. 1154
 Swann, W. F. G. 1176
 Sydoriak, S. G. 1197
 Tabor, D. 1101
 Tait, J. H. 1126
 Taketani, M. 1094
 Tamura, T. 1151
 Tanabe, I. 1273
 Tanaka, T. 1110
 Tarui, Y. 1229
 Tauber, G. E. 1139, 1155
 Tauc, J. 1227
 Taylor, Sir G. 1102
 Taylor, J. C. 1093
 Taylor, R. D. 1198
 Taylor, R. T. 1140
 Teichmann, H. 1288
 Telkes, M. 1241
 Temmer, G. M. 1151
 Temple, G. 1091
 Tenny, F. H. 1133
 Teramoto, E. 1201
 Teranishi, E. 1276
 Terwilliger, K. M. 1126
 Tewes, H. A. 1142
 Thacker, R. 1114
 Thaler, R. M. 1165
 Thees, R. 1098
 Theimer, O. 1195
 Theis, W. R. 1092, 1213
 Thoma, H. U. 1215
 Thomas, D. A. 1202
 Thomas, J. O. 1285
 Thompson, N. A. C. 1227
 Thorndike, A. M. 1131
 Tiedema, T. J. 1269
 Till, J. E. 1173
 Tipnis, C. B. 1108
 Tischer, F. J. 1246
 Tits, J. 1091
 Titterton, E. W. 1128
 Toeldte, W. 1273
 Tokunaga, S. 1136
 Tolhoek, H. A. 1140
 Tomaschek, R. 1283
 Tomlinson, E. P. 1159
 Towle, J. H. 1150
 Trapnell, B. M. W. 1272
 Trapp, W. 1271
 Treiman, S. B. 1133
 Trembley, J. 1136
 Treon, R. 1101
 Treupel, H. 1098
 Triebwasser, S. 1239
 Trivero, G. 1149
 Trlifaj, M. 1216
 Trobisch, K. 1230
 Trocheris, M. 1137
 Trost, A. 1192
 Trotman-Dickenson, A. F. 1186
 Trout, T. 1129
 Trumpy, G. 1162
 Tsuchida, R. 1194
 Tsutsumi, K. 1205
 Tucker, C. W. jr. 1176
 Tullot, I. F. 1106
 Tung, L. H. 1201
 Turkevich, J. 1263
 Turnbull, T. P. 1259
 Tweet, A. G. 1220
 Twiss, R. Q. 1250
 Twist, D. R. 1099
 Ufford, C. W. 1156
 Ulehla, I. 1095
 Ullman, R. 1199
 Umezawa, H. 1094
 Unger, H.-G. 1246
 Urbach, F. 1265
 Urban, P. 1248
 Uzunov, I. 1250
 Varma, J. 1155, 1163
 Varnerin, L. J. jr. 1097, 1213
 Vassy, A. 1191
 Vegors, S. H. jr. 1159
 Venkateswarlu, K. 1187
 Verde, M. 1164
 Vicena, F. 1271
 Villaire, A. E. 1123
 Vinti, J. P. 1173
 Viswanathan, K. S. 1100
 Vitart, M. 1283
 Vitha, F. A. 1243
 Vogel, W. 1091
 Volk, M. E. 1112
 Volkoff, G. M. 1212
 Volovick, G. 1271
 Wachsmann, F. 1275, 1277
 Wachtel, M. M. 1124
 Wadhwa, Y. D. 1104
 Waffler, H. 1090
 Wagner, F. jr. 1160
 Wahl, A. C. 1146
 Waldmann, B. 1123, 1171, 1172
 Walker, D. F. 1243
 Walker, R. M. 1133
 Walker, W. D. 1133
 Wall, F. T. 1200
 Wallace, J. 1129
 Walsh, D. 1233
 Wandel, C. F. 1169
 Watanabe, D. 1205
 Watanabe, K. 1177
 Watanabe, S. 1235
 Watase, T. 1110
 Watase, Y. 1178
 Waterman, H. H. 1212
 Wattenberg, A. 1146
 Watts, H. 1111
 Watts, R. J. 1266
 Webb, J. H. 1226
 Webb, L. A. 1123
 Wegmann, L. 1259
 Wegner, H. E. 1167
 Weicksel, J. A. 1187
 Weinman, J. A. 1125
 Weinstein, R. 1129, 1146
 Weinstock, B. 1196
 Weintraub, M. 1104
 Weiss, H. 1222
 Weiss, J. 1276
 Weiss, R. J. 1194
 Weisskopf, V. F. 1138
 Weitzenmiller, F. 1267
 Welber, B. 1215
 Weneser, J. 1160
 Wepner, W. 1268
 Wernitz, J. H. jr. 1197
 Westphal, H. 1202
 Wetjen, K. A. 1111
 Weyer, F. 1269
 Wheeler, D. J. 1200
 Wheeler, R. G. 1196
 Whitmore, E. J. 1210
 Whitmore, W. L. 1131
 Wiester, H.-J. 1268, 1269
 Wijn, H. P. J. 1270
 Wilcox, J. M. 1168
 Wilkinson, D. H. 1143, 1159
 Wilkinson, J. R. 1157
 Wilks, J. 1197
 Williams, F. E. 1262, 1265
 Williams, T. F. 1180
 Wilson, J. E. 1183
 Wimmel, H. 1194
 Winsor, P. A. 1206
 Winterhoff, H. 1209
 Wise, E. M. 1268
 Wisner, H. L. 1119
 Wittwer, G. 1113
 Wolfendale, A. W. 1131
 Wolfgang, R. L. 1142
 Wolfson, J. L. 1154
 Wolters, G. F. 1122
 Wood, G. T. 1155, 1159
 Wood, R. M. 1265
 Woodruff, T. O. 1217
 Woods, R. D. 1139
 Woodward, L. A. 1188
 Woolley, H. W. 1118
 Wotruba, K. 1209
 Wouters, L. F. 1123
 Wrigt, K. A. 1219
 Wu, C. S. 1148, 1156, 1159
 Wu, T. 1161, 1162
 Wu, T. 1095, 1139
 Wuest, W. 1105
 Wundt, H. 1105
 Wyly, L. D. 1165
 Yagoda, H. 1132
 Yamada, M. 1162
 Yamada, S. 1194
 Yamaguti, T. 1254
 Yamamoto, K. 1233
 Yokoyama, T. 1270
 Yorgiadis, A. 1101
 Yoshida, S. 1151
 Yoshizawa, Y. 1160
 Young, D. R. 1239
 Youngblood, J. F. 1240
 Yuasa, K. 1136
 Yuster, P. 1126
 Zagar, F. 1282
 Zaubitzer, R. 1267
 Zelen, M. 1091
 Zettlemoyer, A. C. 1202
 Zielasek, G. 1218
 Zinn, A. 1119
 Zobel, W. 1155
 Zucker, A. 1144, 1165
 Zuckler, K. 1222

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

